

## Trabajo Fin de Grado

Plan de intervención fisioterápico de estenosis lumbar. A Propósito de un caso.

Physiotherapeutic intervention plan on lumbar stenosis. A case report.

Autor/es

**Daniel Fresán Ventas**

Director/es

**Silvia Pérez Guillen**

Faculta de Ciencias de la salud

2019

## INDICE

RESUMEN	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	4
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	10
<b>2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	11
<b>3. METODOLOGÍA</b>	11
DISEÑO DEL ESTUDIO	11
PRESENTACIÓN DEL CASO	11
VALORACIÓN FISIOTERÁPICA	12
DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO	18
OBJETIVOS TERAPEÚTICOS	18
PLAN DE INTERVENCIÓN	19
<b>4. EVOLUCIÓN Y RESULTADOS</b>	25
<b>5. DISCUSIÓN</b>	30
PROSPECTIVA Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	34
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	36
<b>6. CONCLUSIONES</b>	36
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	36
<b>8. ANEXOS</b>	41

## RESUMEN

**Introducción:** La estenosis lumbar consiste en la reducción del tamaño del conducto radicular y/o agujero de conjunción comprimiendo la médula. El síntoma característico es la claudicación intermitente neurológica, siendo el inicio con síntomas bilaterales en forma de calambres, entumecimiento y hormigueos. Cabe destacar la baja incidencia de la patología en España (24 pacientes por cada millón de habitantes), siendo más reseñables las secuelas, que generan distintos grados de dependencia.

**Objetivos:** Describir un caso clínico de un paciente con estenosis del canal lumbar y diseñar e implementar un plan de intervención en fisioterapia basado en diversas técnicas fisioterápicas y analizar los resultados.

**Metodología:** Es un estudio intra-sujeto, prospectivo y longitudinal, compuesto por una valoración al inicio del tratamiento y otra al final donde se introdujo una inspección visual, escala EVA, goniometría, balance muscular, test longitudinal, sensibilidad, escala Tinetti, prueba "Six minute walk" y escala Barthel. El Tratamiento fisioterápico duró 7 semanas y se basó en el concepto Bobath, fortalecimiento muscular y método Perfetti.

**Resultados y discusión:** Tras la comparación entre ambas valoraciones, se observó un aumento de la fuerza muscular, un aumento de la puntuación de la escala Tinetti de 14 a 18 puntos, un aumento de 52 metros recorridos en la prueba de "Six minute walk".

**Conclusiones:** La intervención fisioterápica realizada resultó beneficiosa para el paciente alcanzándose tres de los cuatro objetivos establecidos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se considera lesión medular a los trastornos originados en las estructuras dentro del canal medular, que tienen como resultado la alteración de la movilidad, sensibilidad y/o la afectación del sistema nervioso autónomo, teniendo múltiples grados en función del nivel de la lesión. (1)

Las lesiones medulares se pueden clasificar según la "American Spinal Injury Association" (ASIA). La valoración de la lesión se realiza a nivel motor y sensitivo. El primero a partir de cinco músculos claves del miembro superior y los mismos en el inferior. La puntuación va de 0 a 5. La puntuación 3 es un tono normal, si los inmediatamente superiores tienen una puntuación de 5 (contracción mantenida contra resistencia). La sensibilidad se valora a través de la exploración de los cordones posteriores mediante el tacto con un algodón, y las espinotalámicas laterales, mediante al lado punzante o romo de un alfiler. Ambas formas en los puntos clave de los 28 dermatomas, con una valoración de 0 a 2, siendo 1 la normalidad, el 1 la hipoestesia y el 0 la anestesia. (2)

Se establecen cinco categorías de la lesión medular que se muestran en la tabla 1:

GRADO	TIPO DE LESIÓN	CARACTERÍSTICAS.
A	Completa	No hay preservación motora ni sensitiva en los segmentos sacros.
B	Incompleta	No hay función motora, pero si sensitiva por debajo de la lesión hasta los últimos segmentos.
C	Incompleta	Hay preservación sensitiva y parcial preservación motora. La mitad de los músculos claves infralesionales tienen valoración inferior a "3".

D	Incompleta	Sensibilidad normal y la mitad de los músculos claves infralesionales tienen una valoración media superior a "3".
E	Normalidad	La función sensitiva y motora son normales

**Tabla 1: clasificación ASIA (2).**

En lo referido a la **estenosis lumbar**, se debe a una reducción del tamaño del canal espinal, provocando la compresión medular o de las raíces nerviosas. (3)

El tamaño del canal lumbar, oscila entre los 18-20mm de diámetro antero-posterior, aunque hay personas que nacen con estenosis congénita de 10mm. Se denominará estenosis cuando el diámetro es de 13mm, y puede ser central o lateral (3)(4). Por lo tanto, la estenosis puede ser congénita o adquirida. En el primer caso se debe normalmente a acondroplasia y estenosis idiopática, y en el segundo caso normalmente son degenerativas. (4)(5)

Etiológicamente hablando, se relaciona con la alteración de las estructuras articulares intervertebrales o formación de anomalías estructurales como osteofitos. La degeneración de las articulaciones vertebrales va a ser la principal causa de la estenosis adquirida. En el caso de que afecte a las facetas articulares provocará sinovitis, lo que afectará directamente a la degeneración del disco intervertebral, originando mayor hipermovilidad en las articulaciones facetarias, hipertrofiándolas, reduciendo el canal y comprimiendo las estructuras. Los cambios artríticos, afectan a las láminas, ligamentos amarillos y/o articulaciones facetarias posteriores al canal. (2)(4)(5)

## **CLÍNICA**

Los síntomas suelen aparecer en personas de edad avanzada, a partir de la séptima década de edad, siendo el síntoma principal el dolor en la zona lumbar de forma inespecífica y ciatalgia, apareciendo en el 95% de los pacientes, siendo su localización dependiente del segmento afectado. El dolor progresa hacia la región glútea, muslo y llega a alcanzar el pie. El inicio de los síntomas en el miembro inferior generalmente es de forma bilateral y descritos por el

paciente como calambres, entumecimiento y hormigueos. Aparece parestesia y debilidad motora en la parte inferior de la extremidad que persiste hasta que cesa el movimiento. En los casos graves, aparece tanto incontinencia visceral como la incontinencia urinaria. (5)(6)

El síntoma característico es la claudicación intermitente neurológica, que aparece en el 91% de los pacientes, provocando dolor en la masa muscular y debilidad motora, acompañada de los síntomas descritos anteriormente, lo que obliga al paciente a detenerse mientras camina, siendo la deambulación una actividad que aumenta los síntomas del paciente. Dentro de los agravantes, también encontramos la postura erguida o la extensión de la columna. Rara vez existe alteración del trofismo o de la piel y generalmente existe pulso en las piernas. Para aliviar el dolor, el paciente adopta la postura de cuclillas, sentado o inclinándose hacia adelante. (6)

Existen factores de riesgo que predisponen a la población al estrechamiento del conducto lumbar como la escoliosis, la hipertensión arterial sistémica, la obesidad y el tabaco, así como las enfermedades vasculares periféricas, pero sobre todo una edad superior a los 65 años. (8)(9)

## **POSIBLES TRATAMIENTOS**

Las formas de abordar la estenosis lumbar son varias, pero no todos constan de la misma evidencia, de hecho, el 70% de los pacientes no empeoraron ni mejoraron sus síntomas sin recibir tratamiento, un 15% empeoró y un 15% mejoró. (10)

Dentro de las técnicas de tratamiento, encontramos el tratamiento médico. En el englobamos los medicamentos, inyecciones epidurales y las intervenciones quirúrgicas, y por otro lado tenemos la terapia física. En el caso de los medicamentos, se prescriben para el alivio sintomático del dolor, principalmente en la etapa inicial, como pueden ser los AINES. Las inyecciones epidurales, frente a las intervenciones quirúrgicas, son una alternativa segura y menos invasiva. (10)

En cuanto al manejo quirúrgico, es recomendado para pacientes en los que no

se observa mejoría con otros tratamientos o tienen síntomas graves. El objetivo va a ser la descompresión de la raíz nerviosa, sin existir una técnica exclusiva para realizarlo, existiendo técnicas diferentes en función del nivel o los niveles que se quieran descomprimir. Dentro de las técnicas empleadas encontramos la descompresión, la fusión vertebral o la descompresión con fusión, de las cuales esta última es la más efectiva. Otra técnica con rigor científico para el tratamiento de la estenosis del canal lumbar es la laminectomía descompresiva, de la cual se obtiene buenos resultados a largo plazo. Finalmente, la artrodesis muestra que un 70% de los pacientes intervenidos, tienen buenos resultados a largo plazo. (9)(10)

Dejando de lado el tratamiento médico, tenemos el tratamiento fisioterápico, donde se encuentran programas de fortalecimientos, flexibilidad y ejercicios de estabilidad. Ha quedado demostrado que mejora el dolor y la funcionalidad del paciente a corto plazo. Aunque no está demostrada la evidencia de un tratamiento únicamente basado en la terapia física, hay que considerarlo a la hora de realizar un tratamiento inicial y conservador. Donde sí que hay evidencia es en el periodo postoperatorio, mostrando que la rehabilitación activa en el periodo post operatorio mejora a largo plazo el estado funcional y el dolor. (10)

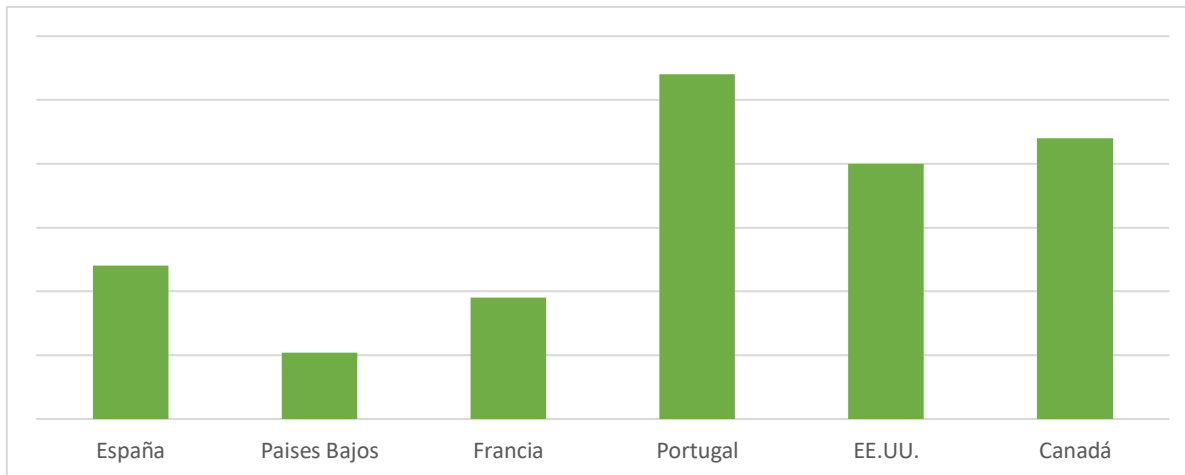
Cabe destacar que la fisioterapia respecto a las intervenciones quirúrgicas, no tiene efectos adversos ni riesgos, por lo que es más segura. Además, la fisioterapia puede evitar una futura reintervención quirúrgica. Los factores de riesgo citados anteriormente, además, muestran un mayor riesgo de padecer una complicación postoperatoria y una mala cicatrización, así como de padecer flebitis o embolia pulmonar. (9)(11)

## **DATOS EPIDEMIOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICO**

Según la "Asociación de personas con lesión medular y otras discapacidades físicas" (ASPAYM) y el "Ministerio de Sanidad, Política e Igualdad del gobierno de España", entre el año 2000 y el año 2008:

- El número de altas hospitalarias por lesión medular fueron 9352.

- La incidencia media en el periodo fue de 24 casos por millón de habitantes (35.6 hombres por cada millón de habitantes y 12.4 mujeres por millón de habitantes). El 8.8 de casos por millón se atribuye a los accidentes de tráfico. En el periodo, se produjo un descenso de la incidencia del 1.6% anualmente., y en lo referido a la incidencia en accidentes de tráfico, se redujo anualmente un 3.5%. (11)
- La media de edad de ingresados por lesión medular es de 32 años en el caso de los hombres y de 34 en las mujeres, y el rango Inter-cuartil de 23- 46 años y de 23-51 respectivamente. (11)
- Respecto a otros países europeos como Países Bajos y Francia, la incidencia es mayor (10.4 y 19 habitantes por millón respectivamente). Sin embargo, si lo comparamos con Portugal es menor (54 habitantes por millón. Comparando a nivel mundial, en Estado unidos la incidencia es de 40 habitantes por millón y en Canadá 44.3 habitantes por millón.



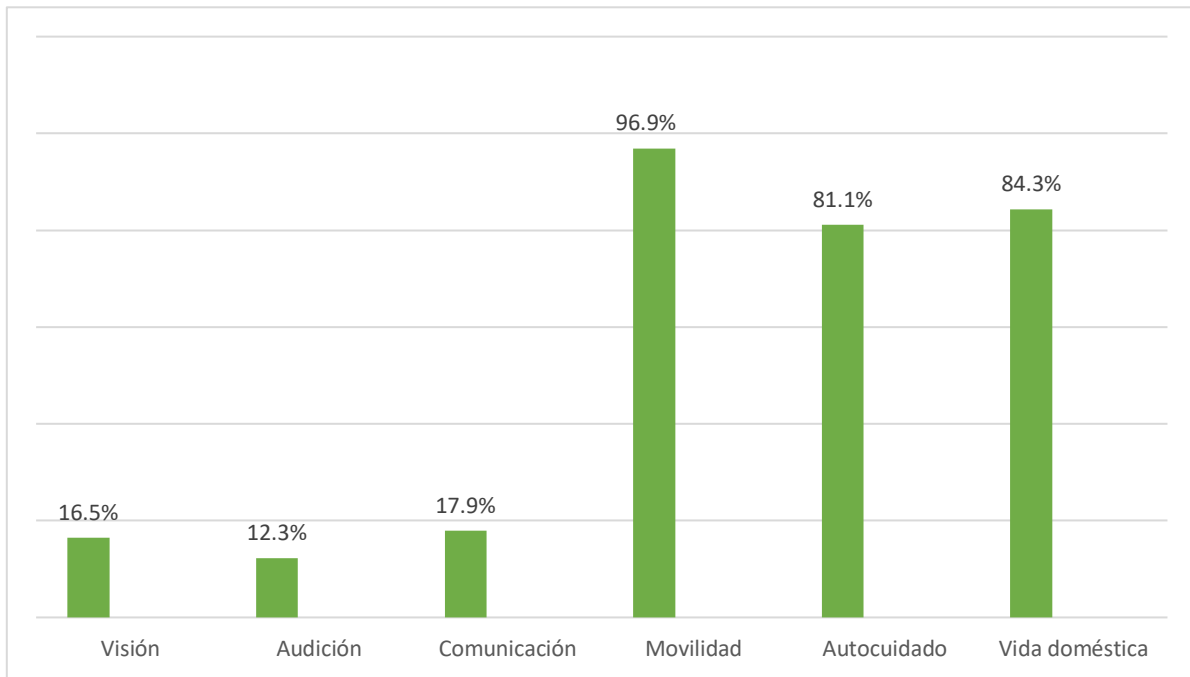
**Tabla 2: Incidencias entre países. (1)**

- Como se ve, la incidencia de la lesión medular es significativa, pero lo es más la gravedad del grado de discapacidad y la limitación funcional que genera. Tomando de referencia el "Índice de gravedad" (ISS), el 82.2% de los ingresados se corresponde a un estado grave (ISS entre



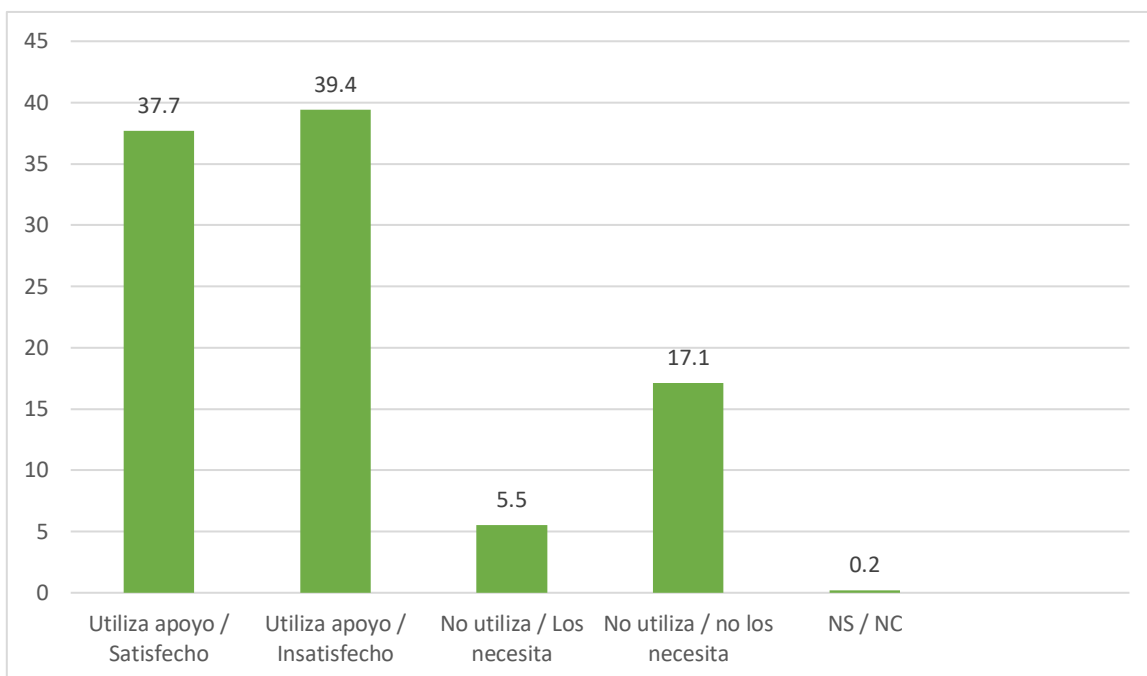
9-25). La causa que genera una afectación más grave son los accidentes de tráfico respecto al resto de patologías, y la distribución por sexo refiriéndonos a la gravedad, se dio por igual. (10)

- En cuanto a las discapacidades que genera, afecta sobre todo a la movilidad, el autocuidado y la realización de las tareas domésticas:



**Tabla 3: Población con Lesión Medular mayor de 6 años en España según grandes discapacidades. (Una persona puede pertenecer a varios grupos).**

- En relación a los datos anteriores, la discapacidad puede o no requerir de algún tipo de apoyo y puede o no ser concedido, y dentro de ello puede ser satisfactorio o no para el paciente. Un 82.6% de los pacientes necesita apoyo, pero solo un 77.1% lo recibe (10).



**Tabla 4: Población con lesión medular mayor de 6 años en España según los apoyos recibidos y su satisfacción.**

#### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El tratamiento habitual de la estenosis del canal lumbar consta tanto de intervención quirúrgica como de tratamiento fisioterápico. Como ya había sido intervenido quirúrgicamente con anterioridad, se llevó a cabo un plan fisioterápico con el objetivo de evitar otra reintervención y mejorar la calidad de vida del paciente. El plan de intervención se basó en la aplicación de métodos y técnicas de los conceptos Bobath (aunque no cursara con espasticidad, con el objetivo de abrir futuras líneas de investigación con estas afectaciones) y Perfetti, y un plan de fortalecimiento muscular con el objetivo de facilitar y normalizar el movimiento y el tono muscular del paciente (12)(13).

Por otro lado, uno de los motivos principales por el que se decidió abordar desde esta perspectiva terapéutica al paciente, es la dependencia que generan las consecuencias de una estenosis lumbar.

## **2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

El objetivo de este estudio es describir el caso de un paciente que ha sido intervenido por estenosis del canal lumbar, y diseñar e implantar un plan de intervención a través de diversas técnicas fisioterápicas y analizar los resultados.

## **3. METODOLOGÍA**

### DISEÑO DEL ESTUDIO

El tipo de estudio es de carácter intra-sujeto con muestra  $n=1$ , prospectivo y longitudinal con diseño A-B, analizando variables dependientes, tales como el rango articular, tono muscular, marcha, equilibrio, a través de la intervención fisioterápica como variable independiente.

El paciente ha accedido a la intervención y publicación del estudio a través de la firma del consentimiento informado. (ANEXO I)

La duración del tratamiento ha sido de 7 semanas, en las cuales recibía dos sesiones de tratamiento de 90 minutos. Además, se planificó un plan de ejercicios domiciliarios con una serie de estiramientos.

Se procedió a una primera valoración en día 7 de febrero de 2019, y una segunda evaluación el 22 de marzo de 2019. En ambas se valoraron los mismos ítems.

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de 69 años, varón, jubilado. Intervenido en 1972 de dos hernias discales a nivel L4-L5, posteriormente se le realizó una artrodesis por re-estenosis en 2005. En 2013 sufre estenosis del canal lumbar producto de hernias discales en los niveles D11-L3; nueva artrodesis en dichos segmentos. En el ingreso sufre complicaciones por meningocele. En 2014 nueva hernia discal a nivel D10-D11, intervenida mediante disectomía y artrodesis en los segmentos, complicación por derrame pleural. Padeció intestino y vejiga neurógenos, dolor neuropático en

región costal. Medicado 75mg/12h pregabalina.

Actualmente, el paciente no está medicado, padeciendo como última afectación hernias discales desde los niveles D11 hasta L5, siendo todos los niveles intervenidos mediante artrodesis. No presenta dolor en la región costal ni afectaciones neurógenas.

### VALORACIÓN FISIOTERÁPICA

#### **HISTORIA CLÍNICA**

SEXO: varón.

FECHA DE NACIMIENTO: 21/03/1949

ESTADO CIVIL: casado y con hijos.

OCUPACIÓN LABORAL: jubilado.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS: no adjuntadas.

OTROS TRATAMIENTOS RECIBIDOS HASTA LA FECHA: rehabilitación fisioterápica. Diversas intervenciones quirúrgicas.

OTRAS AFECTACIONES: no.

La valoración se realizó el 12 de febrero 2019 y se produjeron los siguientes ítems:

#### **INSPECCIÓN VISUAL**



**Imágenes 1-4: diferentes vistas del paciente en bipedestación.**

El paciente acude a la sesión ayudado de dos bastones para caminar.

En cuanto a la columna, se aprecia cicatriz en toda la zona dorsolumbar debido a las múltiples intervenciones. Rectificación de la curva lumbar y dorsal. Cabeza adelantada respecto al plano frontal del cuerpo y hombros elevados. Abdomen está protruido y el tronco inclinado hacia adelante.

En cuanto a las caderas, se encuentran en flexión relativa.

Ambas rodillas tienen forma valga. La rodilla izquierda padece flexum y tiene mayor volumen que la derecha debió a la deformación producida por la artrosis.

Los pies presentan los dedos en garra. Coloración morada-rojiza en ambos pies. La temperatura no se ve modificada.

Alteración capilar en prácticamente todo el miembro, no se observa edema.

### **VALORACIÓN DEL DOLOR**

Se valoró el dolor por medio de la "Escala visual analógica" (EVA), obteniendo un valor de 0.

### **BALANCE ARTICULAR ACTIVO**

Se realizó el balance articular activo mostrándose los resultados obtenidos en las tablas 5 y 6. (14)(15)

LADO DERECHO	CADERA	RODILLA	TOBILLO
FLEXIÓN	111º	109º	28º
EXTENSIÓN	15º	0º	11º
ROT. INTERNA	23º	-	-
ROT EXTERNA	29º	-	-
ABDUCCIÓN	23º	-	-
ADUCCIÓN	11º	-	-

**Tabla 5: resultados de goniometría activa pierna derecha.**

LADO IZQUIERDO	CADERA	RODILLA	TOBILLO
FLEXIÓN	107°	115°	22°
EXTENSIÓN	9°	5°	9°
ROT. INTERNA	17°	-	-
ROT. EXTERNA	24°	-	-
ABDUCCIÓN	30°	-	-
ADUCCIÓN	12°	-	-

**Tabla 6: resultados goniometría activa pierna izquierda.**

### **BALANCE ARTICULAR PASIVO**

Se realizó el balance articular pasivo mostrándose los resultados obtenidos en las tablas 7 y 8. (14)(15)

LADO DERECHO	CADERA	RODILLA	TOBILLO
FLEXIÓN	122°	132°	35°
EXTENSIÓN	29°	0°	20°
ROT. INTERNA	29°	-	-
ROT EXTERNA	13°	-	-
ABDUCCIÓN	32°	-	-
ADUCCIÓN	21°	-	-

**Tabla 7: resultados de goniometría pasiva pierna derecha.**

LADO IZQUIERDO	CADERA	RODILLA	TOBILLO
FLEXIÓN	120°	123°	19°
EXTENSIÓN	16°	5°	16°
ROT. INTERNA	22°	-	-
ROT. EXTERNA	31°	-	-
ABDUCCIÓN	39°	-	-
ADUCCIÓN	24°	-	-

**Tabla 8: resultados de goniometría pasiva pierna izquierda.**

## BALANCE MUSCULAR (ANEXO II)

Se realizó el balance muscular y se muestran los valores obtenidos en las tablas 9 y 10. (16)

### TRONCO

ACCIÓN	PUNTUACIÓN
FLEXIÓN	3
ROTACIÓN DERECHA	4
ROTACIÓN IZQUIERDA	4
INSPIRACIÓN	4
ELEVACIÓN DE PELVIS DERECHA	4
ELEVACIÓN DE PELVIS IZQUIERDA	3

**Tabla 9: balance muscular del tronco.**

ACCIÓN	DERECHA	IZQUIERDA
FLEXIÓN DE CADERA	3	3
EXTENSIÓN DE CADERA	2	2
ABDUCCIÓN DE CADERA	3	3
ABDUCCIÓN Y FLEXIÓN	3	2
ADUCCIÓN DE CADERA	3	3
ROTACIÓN EXTERNA DE CADERA	3	3
ROTACIÓN INTERNA DE CADERA	3	3
FLEXIÓN DE RODILLA	3	3
EXTENSIÓN DE RODILLA	3	4
FLEXIÓN DORSAL (GEMELO)	1	1
FLEXIÓN DORSAL	1	1
DORSI FLEXIÓN E INVERSIÓN	2	3
INVERSIÓN	3	3
DORSIFLEXIÓN	3	2

FLEXIÓN MF DEL PRIMER DEDO Y DE LOS DEDOS	3	2
FLEXIÓN IFP E IFD DEL PRIMER DEDO Y DE LOS DEDOS	3	3
EXTENSOR MF E IF DEL PRIMER DEDO Y DE LOS DEDOS	3	2

**Tabla 10: balance muscular del miembro inferior.**

### **TEST DE LONGITUD MUSCULAR (ANEXO III)**

Se valoró el posible acortamiento de los músculos Tensor de la fascia lata, recto femoral e isquiotibiales de ambas piernas (17). Siendo negativo el test de Ely para el Recto Femoral, y negativo el test de Ober para el tensor de la fascia lata. Respecto a los isquiotibiales, se realizó la diferenciación con el nervio ciático mediante el test neurodinámico, también se testó la sensación final de la musculatura al estiramiento, siendo la sensación final elástica en un rango de estiramiento normal comparando ambas piernas. Tampoco hubo síntomas neurales.

### **SENSIBILIDAD (ANEXO IV)**

Se exploró la sensibilidad propioceptiva colocando los miembros inferiores y superiores en diferentes posiciones primero con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados, y la barestesia con un diapasón de 125 ciclos/minuto siendo ambas pruebas negativas.

La exploración de la sensibilidad superficial se realizó a través de clasificación según la escala Frankel desde el dermatoma D10 hasta S5. Obteniendo una puntuación de 1 en todos los dermatomas a excepción del S1 de la pierna izquierda con puntuación 2.

En cuanto al dolor superficial se valoró mediante la presión con un objeto punzante en los puntos clave. La puntuación fue de 1 en todos.

Se exploraron los reflejos aquileos y rotuliano. Sin alteración (18).



## **EQUILIBRIO Y MARCHA (ANEXO V)**

Se evaluó el equilibrio y la marcha mediante la escala Tinetti obteniendo una puntuación de 14 puntos sobre 29.

El paciente mantiene una marcha funcional y constante con bastones. Los pasos son de la misma longitud, simétricos, con las puntas de los pies ligeramente orientadas hacia el exterior.

En la fase inicial, el paciente inclina el tronco hacia adelante para facilitar la flexión de cadera y comenzar a caminar. Se aprecia la falta de actividad del glúteo medio en la fase de carga. La cadera no estabiliza, compensando la situación inclinando el tronco hacia el lado contrario quitando peso.

En la fase de oscilación las rodillas no se extienden completamente, tanto por la falta de actividad del cuádriceps como por la posición del tronco que mantiene las caderas en flexión relativa. Esto involucra al tobillo, para apoyar el talón en primer lugar tiene que realizar una excesiva flexión dorsal.

La fase de apoyo comienza por el retropié y finalizando por los dedos. Predominio del borde externo en la pisada.

## **TEST DE CAPACIDAD AERÓBICA**

La capacidad aeróbica se evaluó mediante la prueba "Six minute walk" (19), siendo la distancia recorrida de 320 metros en seis minutos.

## **NIVEL DE DEPENDENCIA (ANEXO VI)**

Se pasó el cuestionario Barthel para la dependencia (20), obteniendo una puntuación de 75.

## DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Tras realizar la valoración inicial:

- El paciente no padece ningún tipo de dolor obteniéndose un valor 0 en la escala EVA.
- El balance articular tanto activo como pasivo fue normal comparándolos con los normo valores de Kapandji a excepción del flexum de la rodilla izquierda (21).
- Según la escala Daniels, se obtuvo falta de fuerza en los grupos musculares del miembro inferior al obtenerse puntuaciones inferiores a 4.
- En los test de longitud no se apreció acortamientos significativos.
- En cuanto a la sensibilidad superficial, a excepción de un dermatoma, la puntuación obtenida fue de 1, por lo que existe alteración de la sensibilidad.
- En la escala Tinetti obtuvo una puntuación de 14, padeciendo riesgo a caída.
- En el test de "six minute walk" obtuvo un recorrido de 320 metros.
- En la escala Barthel obtuvo una puntuación de 75, siendo ligeramente dependiente.

## OBJETIVOS TERAPEÚTICOS

Los objetivos generales en los que se va a centrar el plan de intervención son:

1. Disminuir la dependencia del paciente
2. Aumentar la capacidad funcional y aeróbica de la marcha
3. Recuperación de la fuerza muscular
4. Recuperación de la sensibilidad

De forma más específica:

- Se buscará disminuir la dependencia del paciente en las actividades básicas de la vida diaria, principalmente de la marcha, por medio del

fortalecimiento de los grupos más debilitados y del concepto Bobath.

- Se intentará alcanzar un movimiento normal para lograr una marcha funcional y económica, así como mejora la capacidad aeróbica del paciente.
- Mediante las reacciones de enderezamiento se buscará la estabilidad del tronco y la cintura, para que el paciente pueda ser mas selectivo en los movimientos de los miembros.

### PLAN DE INTERVENCIÓN

El tratamiento se realizó basándose en el Concepto Bobath, el fortalecimiento del tronco y miembros inferiores, y el concepto Perfetti.

Al paciente se le preparó un plan domiciliario, con el objetivo de hacer un fortalecimiento sin llegar a fatigar.

La progresión del tratamiento dependió de la evolución del paciente a lo largo del mismo, pasando por las distintas fases:

Fase en sedestación:

- En esta posición, se trabaja las reacciones de enderezamiento y se prepara la musculatura.
- En primer lugar, se busca la activación de la musculatura del miembro inferior. Se realiza masaje funcional como se aprecia en las imágenes 5-6.



### **Imágenes 5-6: masaje funcional del miembro inferior**

- Se procede a la preparación del pie. Para ello se moviliza el pie en flexión dorsal y plantar, eversión e inversión, retropié respecto al medio pie, y el medio pie respecto al antepié, flexiones de los dedos. También se combina la flexión plantar con extensión de dedos, y flexión dorsal con extensión. Movilización del calcáneo respecto al astrágalo, el mediopié respecto al retropié y el antepié respecto al medio pie. Para activar la musculatura interósea, se realizan deslizamientos entre los metatarsos de forma lenta y con poca intensidad para activar la musculatura interósea.
- Se moviliza la escápula para relajarla. Para ello se coge el brazo del paciente en cuna, y se realizan rotaciones internas y externas a la vez que movilizamos la escápula. Como el Dorsal Ancho está hipertónico, se procede a relajarlo mediante la inervación recíproca con el pectoral mayor, alargando en primer lugar el dorsal ancho y acortando el pectoral e inversamente después (imagen 7). Con la cintura escapular relajada, podemos trabajar las reacciones de enderezamiento.



**Imagen 7: inhibición recíproca.**

- Para trabajar las reacciones de enderezamiento, se lleva el punto clave central fuera de la base de sustentación de la paciente formada por los

pies y los muslos, generando un desequilibrio mediante la retroversión y la anteversión pélvica como se ve en las imágenes 8 y 9; en el primer movimiento, el transverso del abdomen va a evitar que el paciente caiga hacia atrás, y en el segundo, se elonga y el paciente adquiere una postura erguida por medio de los erectores de columna. Mediante estos movimientos de flexión y aplicando torsiones trabajaremos los oblicuos externos, y si se introduce un componente de lateralidad como puede ser tocar el pie con la mano contraria con rotación y flexión de tronco se trabajarán los oblicuos internos.



### **Imagen 8-9: Báscula pélvica.**

Se coloca al paciente en bipedestación:

- El trabajo en bipedestación se encamina a la correcta carga del peso corporal sobre ambas piernas, movimientos selectivos del miembro inferior sin acción del superior y el fortalecimiento del miembro inferior.
- Desplazará el peso corporal de un pie a otro con el objetivo de activar y fortalecer el glúteo medio y menor.
- También en bipedestación se solicita al paciente que vaya a sentarse sobre la camilla sin llegar a ello. Se coloca la camilla primero en la mitad del muslo para que no sea tan exigente el ejercicio, después se reduce progresivamente la altura hasta colocarla a la altura de las

rodillas. Sin que llegue a sentarse sobre la camilla. Finalmente, el paciente se incorporará desde la sedestación (imagen 10). Hay que evitar que el paciente realice empujes con las manos dado que el objetivo es fortalecer ambas piernas.



**Imagen 10: paciente en sedestación posterior a las sentadillas.**

- Otra forma de fortalecer los isquiotibiales y los cuádriceps va a ser mediante la inervación recíproca. Para ello se coloca una toma encima de los cóndilos femorales abarcando ambos vastos, y otra en los vientres de los isquiotibiales, alargando la musculatura cuando actúa de antagonista y acortándola cuando actúa de agonista. Solicitando una flexión de rodilla y cadera o extensión de ambas.
- En esta posición también se pide al paciente que alcance objetos para trabajar en bipedestación las reacciones de enderezamiento y fortalecer la faja abdominal.

Para el fortalecimiento durante la sesión se va a llevar el siguiente plan. Los ejercicios se muestran en las imágenes numeradas (12 a la 17).

Se realizaron 3 series de 8 repeticiones de cada ejercicio.  
Entre serie y serie se descansaba 1:30 '  
Entre cada ejercicio 2:30 '



**Imagen 12: isométricos de cuádriceps y ADD. Contracción 6"**



**Imagen 13: flexión de cadera. Contracción 6"**



**Imagen 14: torsión de tronco + flexión de cadera contra resistencia.**



**Imagen 15: flexión de rodilla contra resistencia 6".**





**Imagen 16: extensión de cadera. Contracción 6".**



**Imagen 17: flexión de cadera resistida. Contracción 6".**

Se realizan ejercicios mediante el método Perfetti a lo largo de cada dermatoma, y se solicita al paciente que identifique las diferentes texturas para tratar la sensibilidad. Para ello se colocaba una textura y mediante movimientos específicos tenía que reconocer la textura. Se progreso de la diferenciación de dos texturas hasta cuatro. También se introdujeron recorridos lineales que la paciente tenía que diferenciar.

El plan domiciliario, se realizó los días en los que el paciente no venía a la sesión (lunes-miércoles-viernes) y consta de:

<b>PLAN DOMICILIARIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilizaciones articulares del miembro inferior a modo de calentamiento.</li> <li>- 3 series de 10 ´ a 3.5km/h en tapiz rodante, descansando entre serie y serie 1:30 ´</li> </ul>



- Ejercicios: los mismos que en la sesión, con las mismas indicaciones, salvo que en vez de aplicando resistencia se aumentaron el número de repeticiones por serie.
- Marcha en agua: el agua cubre al paciente a la altura de las axilas. El paciente realiza marchas sobre las puntas, sobre los talones, lateral, levantando rodillas y tocando con la mano contraria la rodilla, talones al culo. El paciente realiza un largo de la piscina realizando cada marcha. También se le dice al paciente que realice ligeras sentadillas agarrado al bordillo, y separaciones de piernas (2 series de 8 repeticiones con un descanso entre serie y serie de 60").

#### 4. EVOLUCIÓN Y RESULTADOS

La re-evaluación se realizó el 22 de marzo del 2019, y contuvo los siguientes ítems:

##### **VALORACIÓN DEL DOLOR**

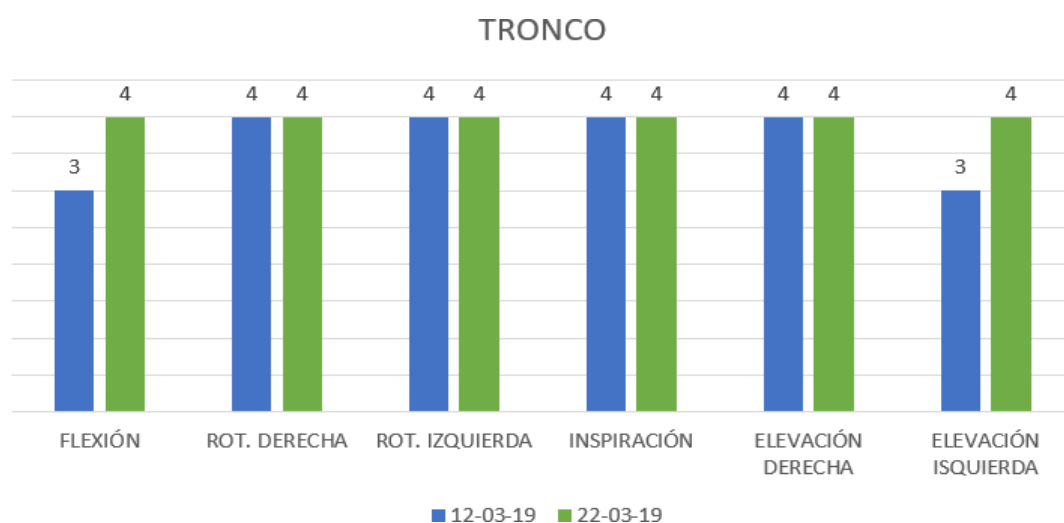
Se realizó mediante la "Escala visual analógica" (EVA) obteniéndose una puntuación de 0. La comparación entre ambas escalas se observa en la tabla 11.

12-02-2019	22-03-2019
0	0

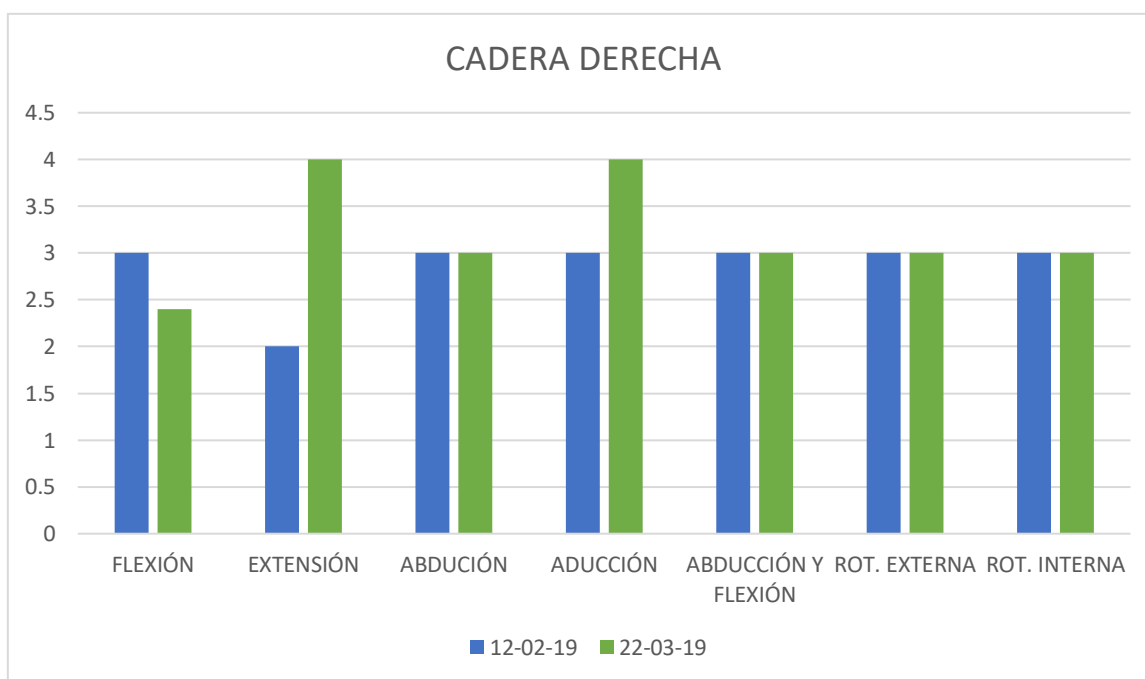
**Tabla 11: Puntuaciones de la escala visual analógica**

##### **BALANCE MUSCULAR**

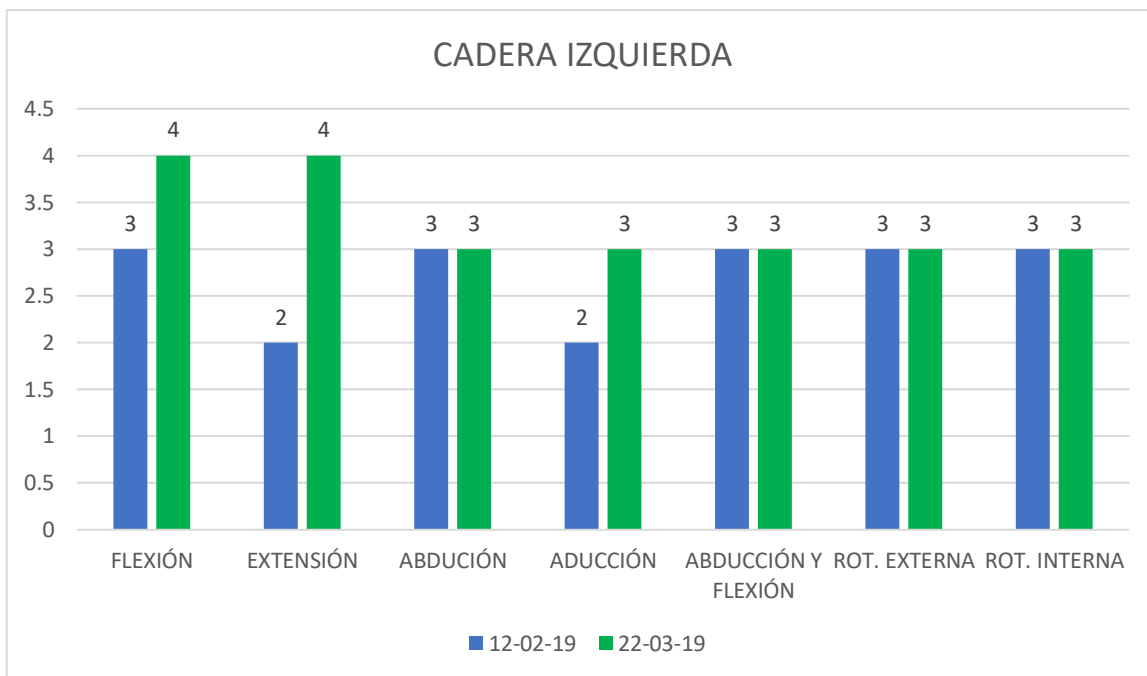
Se procedió a la reevaluación de la musculatura según Daniels. Los resultados obtenidos se muestran en las tablas 12-18:



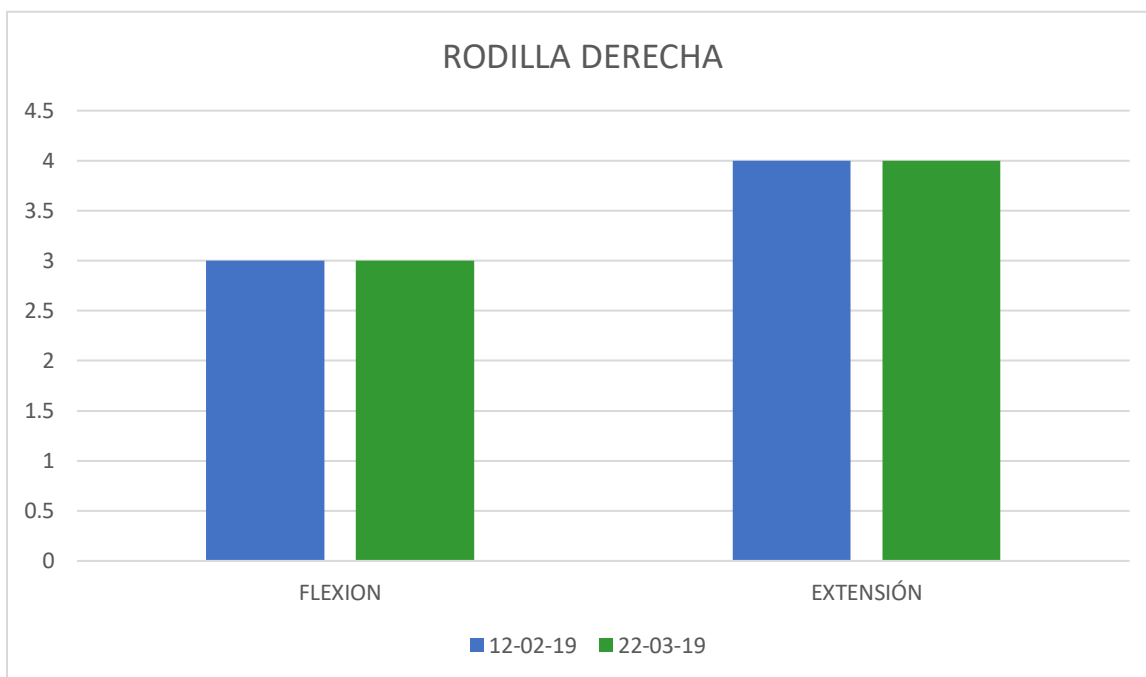
**Tabla 12: balance muscular del tronco.**



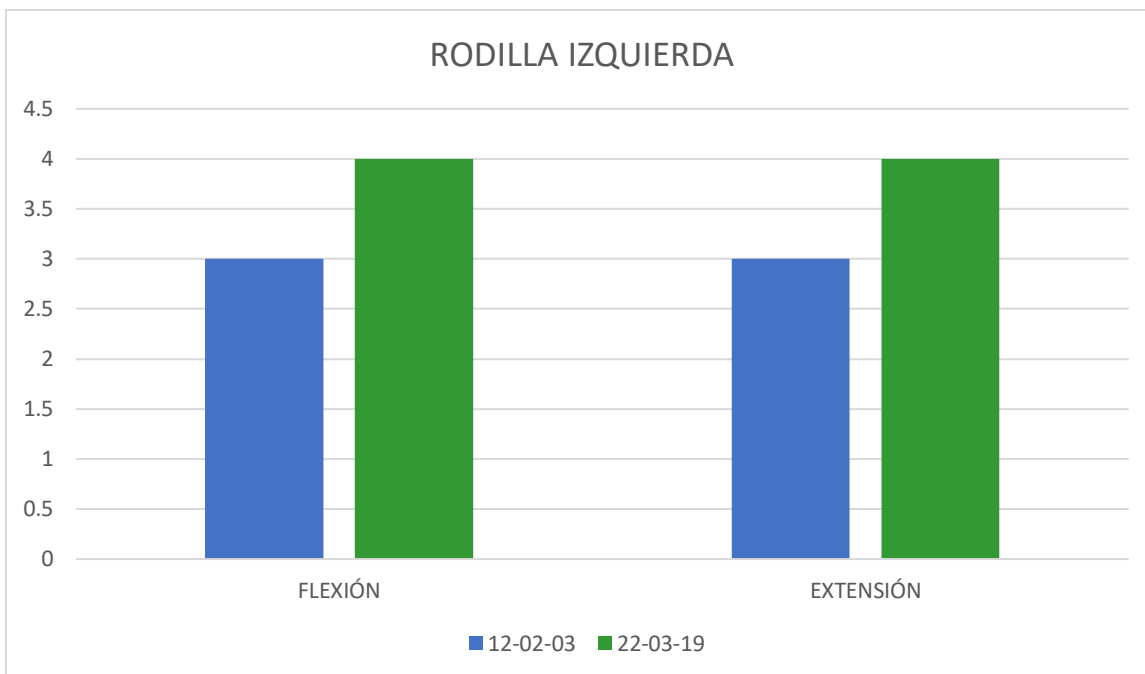
**Tabla 13: balance muscular de la cadera derecha**



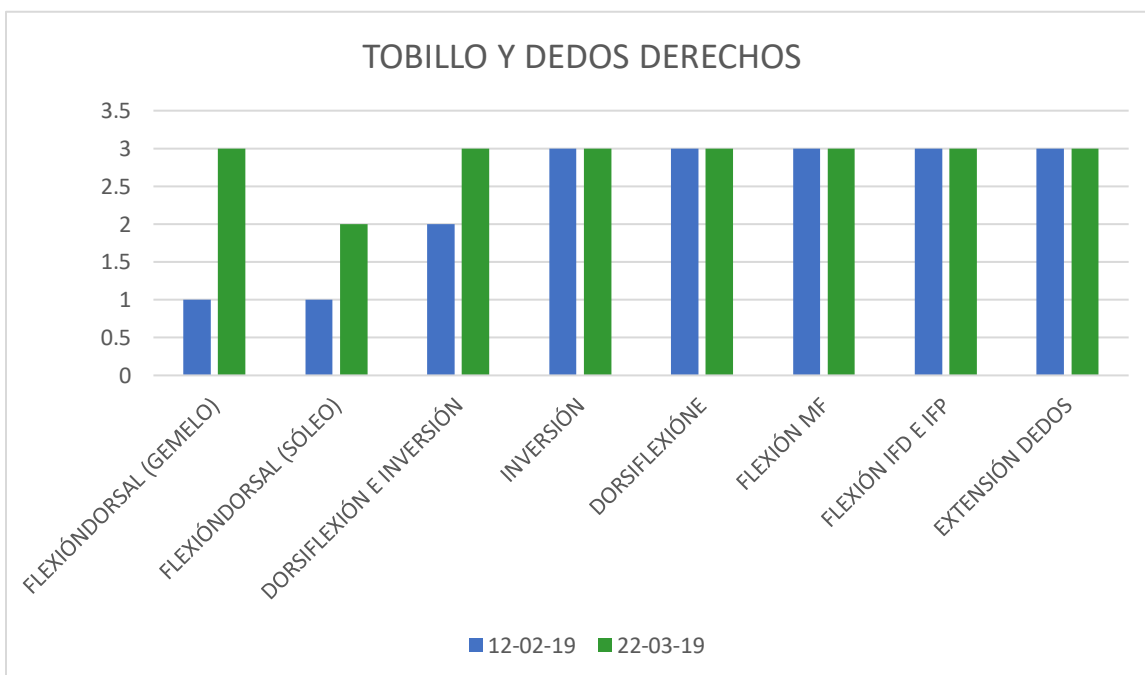
**Tabla 14: balance muscular de la cadera izquierda**



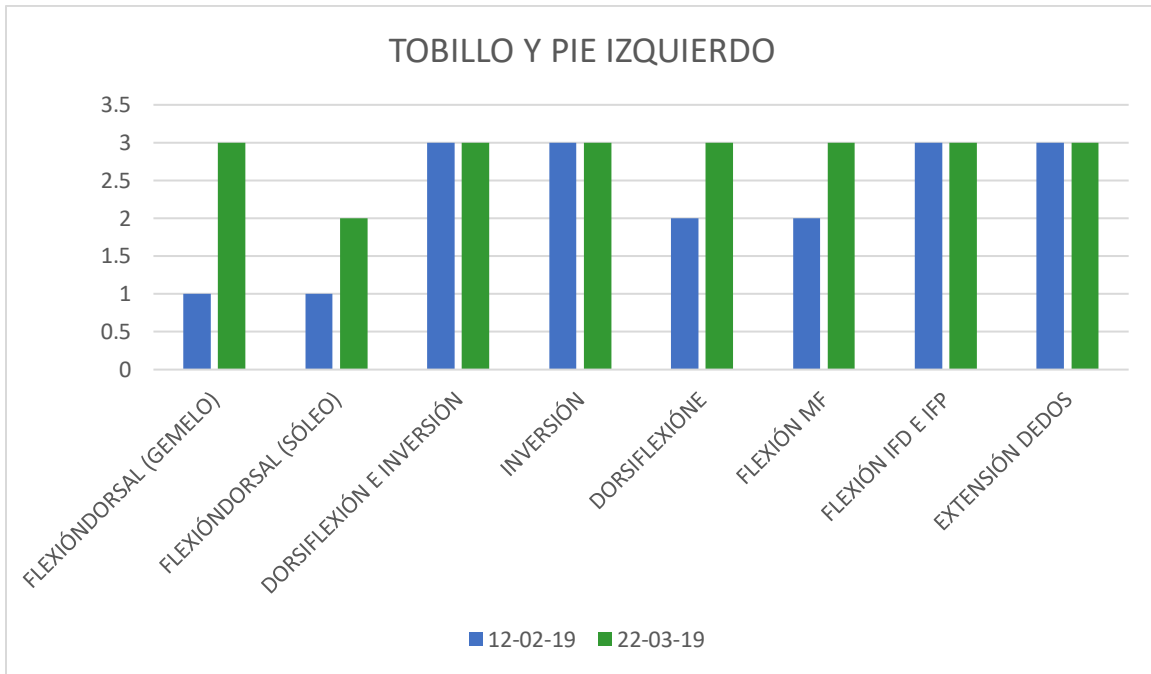
**Tabla 15: balance muscular rodilla derecha**



**Tabla 16: balance muscular rodilla izquierda**



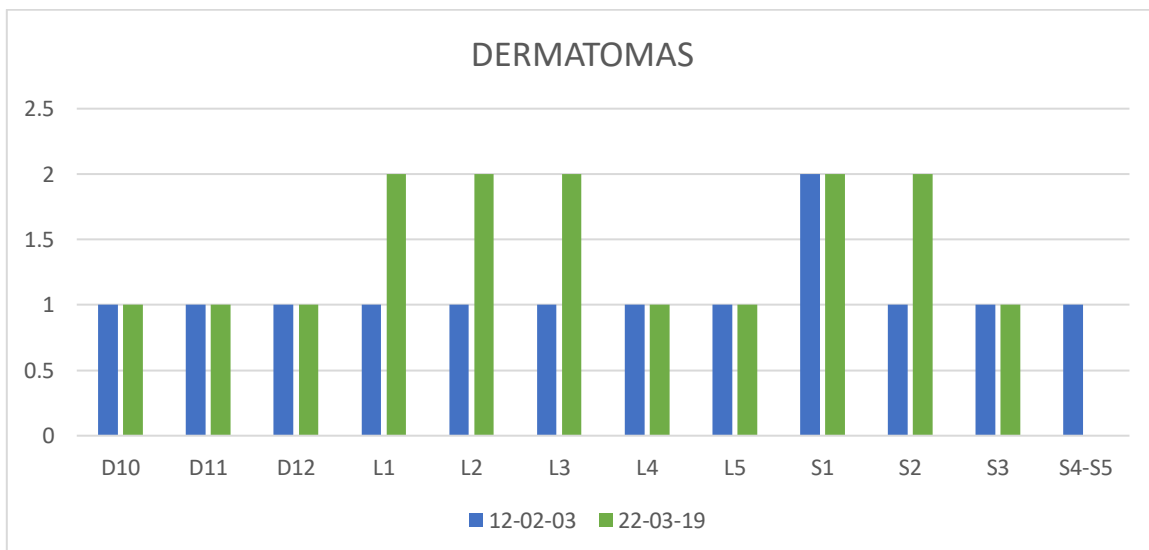
**Tabla 17: balance muscular tobillo y dedos derechos**



**Tabla 18: balance muscular tobillo y dedos izquierdos**

### **SENSIBILIDAD**

Se reevaluó la sensibilidad con el mismo método, obteniendo una puntuación de 2 en los dermatomas L1, L2, L3, S1 y S2. Los resultados se muestran en la tabla 19



**Tabla 19: evaluación de la sensibilidad superficial.**

## **EQUILIBRIO Y MARCHA**

En este caso, la puntuación de la escala Tinetti fue 18. Los resultados se muestran en la tabla 20.

<b>12-02-2019</b>	<b>22-03-2019</b>
14	18

**Tabla 20: puntuaciones de la escala Tinetti.**

## **TEST DE CAPACIDAD AERÓBICA**

La distancia recorrida en la prueba "Six minute walk" fue 372 metros. Los resultados se muestran en la tabla 21.

<b>12-02-2019</b>	<b>22-03-2019</b>
320	372

**Tabla 21: puntuaciones de "Six minuthe walk"**

## **NIVEL DE DEPENDENCIA**

La puntuación obtenida en la escala Barthel fue 75. Los resultados se muestran en la tabla 22.

<b>12-02-2019</b>	<b>22-03-2019</b>
75	75

**Tabla 22: puntuaciones escalas Barthel**

## **5. DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos han sido favorables respecto a los objetivos planteados al principio del estudio, mejorando en casi todas las variables analizadas.

El paciente aumentó la fuerza en los grupos musculares más debilitados y recuperó la sensibilidad total en 4 dermatomas.

La valoración de la dependencia se realizó por medio de la escala Barthel, la cual no aumentó sus valores, sin embargo, por medio de la escala Tinetti y el test "six minute walk" se observa que el paciente tiene menos riesgo de caídas y es capaz de recorrer mayor distancia, lo que le permite ser más funcional.

Como he dicho en los objetivos del estudio, el principal es analizar si por medio de este plan de intervención se puede lograr que el paciente sea más funcional e independiente, a sabiendas de que hay otro tipo de intervenciones como se muestra a posterior. Existe evidencia sobre las múltiples técnicas aplicadas a la estenosis lumbar en este plan, a excepción del concepto Bobath, por lo que se han tenido en cuenta otras afectaciones similares para comparar si es efectivo y abrir futuras líneas de investigación en afectaciones sin espasticidad.

La escala Barthel nos muestra que el paciente sigue siendo ligeramente dependiente al no modificarse la puntuación respecto a la inicial, se mantuvo en 75 puntos. Por otro lado, intervenciones quirúrgicas o reintervenciones quirúrgicas de la estenosis lumbar como puede ser la cirugía espinal descompresiva, si mejoran la puntuación como se muestra en el estudio de Shay et al. que aumentó en 15 puntos. (22) El problema de este procedimiento es la reaparición de la estenosis lumbar, que puede alcanzar hasta el 23% de los pacientes.

En otras alteraciones del sistema nervioso como el accidentes cerebrovascular, Langhammer et al. en el ensayo controlado aleatorizado con 61 personas 29 en el grupo de reaprendizaje motor, 24 en el grupo de Bobath y 4 abandonos, demostraron que hay otras técnicas más eficaces como el "método de reaprendizaje motor" para mejorar el nivel de dependencia en pacientes que han sufrido un ACV, pero no se demuestra que el método Bobath no sea beneficioso, sino que lo es en menor medida. (23)

En alteraciones traumáticas como puede ser la estenosis del canal lumbar, también encontramos otras afectaciones como el traumatismo cráneo cerebral,

el cual también puede ser tratado y evaluado tanto con el concepto Bobath como con la escala Barthel respectivamente. Según Micka et al. el método Bobath incrementa la puntuación de la escala Barthel, disminuyendo la dependencia en esta patología, además, introduce el concepto FNP. (24) Como nos muestra en la revisión retrospectiva realizada por Sevil et al. también hay muestras de mejoría en el índice de Barthel en lesiones cerebrales traumáticas graves y moderadas tratadas por el método Bobath. (25)

La escala Tinetti muestra una reducción del riesgo de caídas por la combinación del método Bobath y el plan fortalecimiento y ejercicios aeróbicos que se le pautaron. Sauvage et al. muestran también en su estudio realizado a barones ancianos a través de un plan de ejercicios de fortalecimiento de intensidad elevada y ejercicios aeróbicos una reducción en el riesgo de caídas. (26) Por otro lado, hay técnicas como las corrientes de Kotz, que también reduce el riesgo de caídas al combinarlas con ejercicios isométricos mejorando la fuerza y el equilibrio como nos muestra Sanjuán Vasquez et al. (27)

Otros planteamientos como los programas de entrenamiento de la propiocepción mediante ejercicios en Bozu y balón suizo en pacientes adultos mayores, son satisfactorios a la hora de disminuir el riesgo de caídas, como nos muestra Martinez-amar et al. en su estudio, donde los pacientes mejoraron la escala Tinetti en un 14,66%. (28)

Se pautó unas series de marchas en cinta rodante, agarrado por seguridad del paciente, sin progreso ni en la velocidad ni en la pendiente a lo largo de la terapia, con la intención de aumentar la distancia recorrida durante la prueba "Six minute walk", obteniendo resultados favorables, al igual que no muestra Globas et al. en su estudio con personas mayores de 60 años, donde a corto plazo, en un periodo seguido al entrenamiento se consiguió aumentar los metros recorridos en el test "six minute walk". Además, también se mejoró el consumo pico de oxígeno, algo que no se pudo medir en el paciente. (29)

La utilización del concepto Perfetti se basó en los fundamentos obtenidos del libro "Ejercicio terapéutico cognoscitivo: el concepto Perfetti" de Bonito Gadella et al. con el objetivo de normalizar la sensibilidad y el movimiento. Se tomaron



las bases que se muestran en el libro (utilizar la atención del paciente, ejercicios con los ojos cerrados, no hay petición de movimiento, uso del tacto y la propiocepción, guiar con el lenguaje e introducción de objetos en el tratamiento). (30)

El tratamiento aplicado al paciente fue limitado en cuanto al tipo de terapias recibidas, dado que no se disponían de recursos. No obstante, el tratamiento de la estenosis lumbar se puede mucho más extenso de lo mostrado hasta ahora.

Por ejemplo, hay prácticas deportivas como el pilates, que también incrementa la distancia recorrida en la prueba citada, como nos muestra Vieira et al., sin embargo, al paciente no se recomendó porque tampoco se observa en este estudio mejoras superiores en comparación de la cinta rodante. (31)

La hidroterapia es una técnica para mejorar el control postural y el equilibrio; al paciente se le pautaron una serie de marchas, pero sin supervisión de un terapeuta, con el objetivo de mejorar la capacidad aeróbica, al realizar marchas con el agua por la altura del pecho y andar sin peso. En el estudio realizado por Marinho-Buzelli et al. se llevó a cabo con personas con cierta discapacidad, el cual consistió en aplicar fuerzas oscilantes a través del agua mientras el paciente estaba de pie con los brazos cruzados en el pecho, llegando a la conclusión de que las inestabilidades que se generan en el agua, son beneficiosas para mejorar el control del equilibrio. (32)

Se pueden aplicar técnicas de electroterapia, además de la electroestimulación mencionada anteriormente, como es el caso de los TENS. En la revisión sistemática realizada por Harvey et al. analizan la eficacia de 22 posibles tratamientos, dentro de ellos, existe la posibilidad de aplicar TENS, siendo su aplicación eficaz, pero con una calidad moderada. Las pérdidas de la fuerza muscular influyen directamente en el control postural por lo que, con la edad, al acentuarse esa pérdida, se incrementa la pérdida del control postural. En el estudio realizado por Amiridis et al. Mostraron la eficacia de la electroestimulación de los flexores dorsales del pie para mejorar el control postural en pacientes al reducirse la oscilación. (33)(34)

## PROSPECTIVA Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En cuanto a otros posibles planes de intervención y de valoración a nivel neural, se encuentran la neurodinámica de la cual se pueden extraer conclusiones variadas en cuanto a su fiabilidad o efectividad. No se llevaron a cabo estas técnicas de valoración y tratamiento dado que el objetivo de este estudio es ver si el plan diseñado es efectivo para poder aplicar como alternativa a dichas técnicas.

La valoración por medio del "Slump Test" y/o test de elevación de la pierna recta, son aspectos que no se tuvieron en cuenta dado que el paciente no refería dolor de carácter neurológico. La evidencia y precisión de estos test están influenciados por otras series de afectaciones que se deben tener en cuenta a la hora de sacar conclusiones de ellos o de diferenciar en la valoración si nos encontramos ante una hernia discal o una radiculopatía, como puede ser la escoliosis, debilidad muscular. Estas pruebas varían en su especificidad y sensibilidad, así pues, el test de la pierna recta tiene una menor sensibilidad y especificidad que el "Slump test". (35)

El "Slump test" consiste en una puesta de tensión mecánica de las estructuras neurales, es por ello que incluso en pacientes neurológicamente asintomáticos, es decir, con tejido neural normal, pueden aparecer síntomas al aplicarlo, como se muestra en el estudio realizado por Walsh J et al., el 97.6% de los pacientes asintomáticos reportaron respuesta sensorial. A demás de esto, en el momento de puesta en tensión del miembro inferior, más del 94% de los sujetos, experimentaron respuesta, por lo que no hay que suponer que la prueba sea siempre positiva. Es por ello, que cuando se aplique esta técnica de valoración, se tenga que situar en un contexto englobando todo el examen clínico y comparando con el lado asintomático si lo hubiere. Y como se muestra en este estudio, la técnica más bien sirve a modo de reproductor de síntomas o respuestas de la patología. (36)

Por otro lado, la prueba de elevación de la pierna recta muestra una

sensibilidad relativamente baja y una especificidad alta fruto de la naturaleza poco específica de los criterios diagnósticos, y nos sirven para diagnosticar a pacientes con dolor en la región sacroilíaca no en la lumbar. (37)

En cuanto al tratamiento, se realizó aplicando el concepto Bobath y Perffeti junto a un plan de ejercicios domiciliarios, aunque se pudo llevar a cabo por medio de la neurodinámica (tratamiento de interfaz, deslizamientos neurales, puesta en tensión), siendo esta una opción recomendada de tratamiento eficaz para las radiculopatías, siendo una propuesta para futuros estudios. (38)

También se pudo realizar un tratamiento de la columna dorsolumbar, pero como el paciente tenía una movilidad para el funcional después de haber sido intervenido por medio de la artrodesis de varios segmentos vertebrales, se optó únicamente por flexibilizar mediante de enderezamiento y masoterapia.

A pesar de ello, el tratamiento por medio de la movilización neural y flexibilización tanto de la columna como de los tejidos blandos, se ha mostrado efectiva para mejorar los síntomas y la función en pacientes con radiculopatías y que padece claudicación neurológica. En otro tipo de afectaciones musculoesqueléticas con componente neural, que no se originan en la columna su evidencia no está tan clara. Así pues, el tratamiento del dolor lumbar relacionado con la afectación neural, es efectivo por medio de la movilización neural usando la apertura de los agujeros intervertebrales, elevación de la pierna doblada, como las técnicas de puesta en tensión en afectaciones crónicas. (39)

También se ha evidenciado que la movilización neural tiene diferente efectividad cuando se refiere a la movilización de una articulación o de varias. También se ha conseguido mejores resultados en el caso de ejercicios de movilización neural con los parámetros de extensión de rodilla pasiva (de 80 ° de flexión a 20 ° de flexión), con una extensión cervical simultánea, seguida de flexión pasiva de rodilla con flexión

cervical, respecto a movilizaciones pasiva de rodilla con posición neutra cervical o extensión pasiva de rodilla con flexión cervical señalando que todas ellas son efectivas. (40)

#### LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación de este estudio fue el volumen de pacientes del que se dispuso, siendo este en factor clave para determinar conclusiones.

El dominio de la técnica empleada también fue determinante, teniendo que ser supervisado por el profesor asociado del centro donde se realizó el estudio.

La poca bibliografía acerca del tratamiento fisioterápico por medio del concepto Bobath de la estenosis lumbar, también ha sido clave a la hora de evidenciar el estudio, siendo este un futuro punto de partida para el tratamiento de este tipo de patologías por medio de este concepto.

### **6. CONCLUSIONES**

El plan de intervención diseñado ha sido favorable a corto plazo para el paciente expuesto, dado que de las cuatro variables principales en las que se centró la intervención, escala Daniels, escala Tinetti, prueba "six minute walk" e índice de Barthel, se han mejorado tres de las cuatro.

Al no haber gran documentación sobre este tipo de tratamiento enfocado a esta patología, pero sí en afectaciones de similares características con resultados positivos, y tal y como se ha visto, por medio de las herramientas de valoración, en este caso ha sido efectivo, pero no se puede extrapolar a una población en general. Sería recomendable realizar más estudios aplicando también otro tipo de tratamiento para comprar si es efectivo o no el tratamiento planteado.

### **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Aspaym [Internet]. 2019 [Consultado 30 May 2019]. Disponible en: [http://www.aspaym.org/pdf/publicaciones/LM\\_Aspaym\\_Media.pdf](http://www.aspaym.org/pdf/publicaciones/LM_Aspaym_Media.pdf)

2. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. Clin Orthop Relat [Internet] 2017 [2019]; 475(5). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
3. Yves Xhardez. Vademecum de kinesioterapia y de reeducación funcional. 5ed. Argentina: El Ateneo. 2012.
4. Lee SY, Kim TH, Oh JK, Lee SJ, Park MS. Lumbar stenosis: A recent update by review of literatura. Asian Spine J. 2015 Oct; 9 (5): 818-28.
5. Epstein NE, Hollingsworth Nursing Review Section of Surgical Neurology International Part2: Lumbar Spinal Stenosis. [Surg Neurol Int.](#) 2017 Jul 7; 8: 139.
6. Alvarez JA, Hardy RH. Lumbar Spine Stenosis A Common Cause of Back and Leg Pain. American Family Physician. 1998; 57(8): 1-12.
7. Knutsson B, Sandén B, Sjöden G, Järvholm B, Michaëlsson K. Body Mass Index and Risk for Clinical Lumbar Spinal Stenosis: A Cohort Study. Spine. 2015; 40(18): 1451-6
8. Brêtas CO, Valentim LF de P, Elias N, Cardoso IM, Almeida JC de, Jacob Júnior C. Analysis of Risk Factors for Success of Lumbar Spinal Stenosis Surgery. Acta Ortopédica Bras. 2016;24(6):291-5.
9. Bagley C, MacAllister M, Dosselman L, Moreno J, Aoun SG, El Ahmadiéh TY. Current concepts and recent advances in understanding and managing lumbar spine stenosis. F1000Research. 2019;8(4):137.
10. Zaina F e. Surgical Versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Spinal Stenosis. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 11 June 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27128388>
11. Sanidad MDE. Lesiones Medulares Traumáticas y Traumatismos Craneoencefálicos en España, 2000-2008. 2011;2000-8.

12. Rohlfs BP. Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamiento, casos. 2007. p. 318.
13. Bagley C, MacAllister M, Dosselman L, Moreno J, Aoun SG, El Ahmadih TY. Current concepts and recent advances in understanding and managing lumbar spine stenosis. F1000Research. 2019;8(May):137.
14. Toboada C. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1th ed. Buenos Aires: Asociart; 2007. p. 130.
15. Kaltenborn FM, Evjenth O, Baldauf Kaltenborn T, Vollowitz E. Fisioterapia manual: Extremidades. Vol 1. 10th ed. Madrid: McGraw-Hill; 2001. p. 181.
16. Hislop H, Avers D, Brown M. Técnicas de balance muscular. 9th ed. Barcelona: Elsevier; 2014. p. 528.
17. Kendall F. Músculos. Madrid: Marbán; 2008. p. 625.
18. Bisbe Gutiérrez M, Santoyo Medina C, Segarra Vidal V. Fisioterapia en neurología. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012. p. 224.
19. Enright PL. The Six-Minute Walk Test Introduction Standards and Indications 6-Minute Walk Test Versus Shuttle Walk Test Safety Variables
20. Cid Ruzafa J, Damián Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. Rev Esp Salud Pública. 1997;71: 127-37.
21. Kamapji AI. Fisiología articular. 6th ed. Madrid. Panamericana. 2011. p. 323.
22. Shabat S, Arinzon Z, Gepstein R, Folman Y. Long-term follow-up of revision decompressive lumbar spinal surgery in elderly patients. J Spinal Disord Tech. 2011;24(3):142-5.
23. Langhammer B, Stanghelle JK. Can Physiotherapy after Stroke Based on the Bobath Concept Result in Improved Quality of Movement Compared to the Motor Relearning Programme. Physiother Res Int. 2011;16(2):69-80.

24. Brzuszkiewicz-Kuzmicka G, Kuzmicki S, Domaniecki J. Relationships between kinesiotherapy methods used in rehabilitation and the course of lost function recovery following surgical treatment of cranio cerebral trauma. *Brain Inj* 2012; 26(12): 1431-8.
25. Bilgin S, Guclu-Gunduz A, Oruckaptan H, Kose N, Celik B. Gait and Glasgow Coma Scale scores can predict functional recovery in patients with traumatic brain injury. *Regeneración neuronal res.* 2012 Sep 5; 7 (25): 1978-84.
26. Sauvage LR Jr, Myklebust BM, Crow-Pan J, Novak S, Millington P, Hoffman MD, Hartz AJ, Rudman D. A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents. A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents. 1992 Dec; 71 (6): 333-42.
27. Sanjuán Vásquez M, Montes-Castillo ML, Zapata-Altamirano LE, Martínez-Torres S, Vázquez-Mellado J, López López CO. Combining Russian stimulation with isometric exercise improves strength, balance, and mobility in older people with falls syndrome. *Int J Rehabil Res.* 2019 Mar; 42 (1): 41-45.
28. Martínez-Amat, Antonio; Hita-Contreras, Fidel; Lomas-Vega, Rafael; Caballero-Martínez, Isabel; Alvarez, Pablo J.; Martínez-López E. Effects of 12-Week Proprioception Training Program on Postural Stability, Gait, and Balance in Older Adults: A Controlled Clinical Trial. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2013;27(8):2180-8.
29. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, Forrester LW, et al. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: A randomized control trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26(1):85-95.

30. Bonito Gadella JC, Martínez Fuentes J, Martínez García R. Therapeutic cognitive exercise: «Perfetti concept». Rev Fisioter [Internet]. 2005;4(1):36- 42.
31. Vieira ND, Testa D, Ruas PC, Salvini TF, Catai AM, de Melo RC. The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. J Bodyw Mov Ther. 2017 Abr; 21 (2): 251-258
32. Marinho-Buzelli AR, Rouhani H, Masani K, Verrier MC, Popovic MR. The influence of the aquatic environment on the control of postural sway. Gait Posture. 2017 Ene; 51: 70-76.
33. Harvey LA, Glinsky J V., Bowden JL. The effectiveness of 22 commonly administered physiotherapy interventions for people with spinal cord injury: A systematic review. Spinal Cord. 2016;54(11):914-23.
34. Amiridis I, Arabatzi F, Violaris P, Stavropoulos E, Hatzitaki V. Static balance improvement in elderly after dorsiflexors electrostimulation training. Eur J Appl Physiol. Julio de 2005; 94 (4): 424-33
35. Tawa N, Rhoda A, Dinier I. Accuracy of clinical neurological examination in diagnosing lumbo-sacral radiculopathy: a systematic literatura review. BMC Musculoskelet Disord. 2017. 18(1): 93.
36. Walsh J, Flatley M, Johnston N, Bennett K. Slump test: sensory responses in asymptomatic subjects. J Man Manio Ther. 2007. 15(4): 231-8
37. Bruno PA, Millar DP, Goertzen DA- inter-rate agreement. Sensitivity, and specificity of the prone hip extension test and active straight leg raise test. Chiropr Man Therao. 2014. 16: 22-23.
38. Ammedndolia C, Chow N. Clinical outcomes for neurogenic claudication using a ultimodal program for lumbar spinal stenosis: a retrospective study. J manipulative Physiol Ther. 2015; 38(3): 188-94.
39. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. the effectiveness of neural moblization for neuromusculoskeletal conditions: A



systematic review and meta-analysis. J orthop Sports Phys Ther. 2017; 47(9): 596-615.

40. Ellis RF, Hing WA, McNair PJ. Comparison of longitudinal sciatic nerve movement with different mobilization exercises: an in vivo study utilizing ultrasound imaging. J orthop Sports Phys Ther. 2012; 42(8): 667-75.

## 8. ANEXOS

### **ANEXO I: consentimiento informado**

D./Dña ....., de ..... años de edad y con DNI ....., manifiesta haber sido informado/a de los beneficios y perjuicios que podría suponer la participación como paciente de un caso clínico para el **“Trabajo de Fin de Grado titulado”**.

Acepta que se le realicen fotografías y que éstas sean expuestas en el trabajo, manteniendo su rostro oculto.

Los datos personales serán tratados con el grado de protección legalmente exigible para garantizar la seguridad de los mismos y evitar su alteración, pérdida, tratamiento o acceso no autorizado. Asiste a la persona que participe voluntariamente el derecho de retirar el consentimiento para su participación en cualquier momento. Tomando ello en consideración, otorgo mi consentimiento a que esta participación tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos del trabajo.

Zaragoza, 12 de febrero de 2019. Fdo. D/Dña

### **ANEXO II: balance muscular según Daniels.**

Grado 0: Ninguna respuesta muscular.

Grado 1: El músculo realiza una contracción palpable, aunque no se evidencie movimiento.

Grado 2: El músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez se le libera del efecto de la gravedad.

Grado 3: El músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad, pero sin sugerirle ninguna resistencia.

Grado 4: El movimiento se posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y sugiriéndole una resistencia manual moderada.

Grado 5: El músculo soporta una resistencia manual máxima.

Estos seis grados se completan adecuándoles a cada uno un signo +cuando supere el grado explorado o – si vemos que no consigue realizarlo adecuadamente.

### **ANEXO III: test de longitud muscular**

#### Recto femoral: test de ely

El paciente se coloca en decúbito prono, con los pies por fuera de la camilla, las rodillas extendidas y las caderas a 0º de flexión, extensión, abducción, aducción y rotación. El examinador estabiliza la cadera para mantenerla en esa posición.

El movimiento de la prueba consiste en flexionar la rodilla hasta que aparece tensión en el muslo anterior o se comienza a flexionar la cadera. Si la rodilla se puede flexionar al menos 90º con la cadera en posición neutra, la longitud del recto anterior es normal.

El centro del goniómetro se coloca en el epicóndilo lateral del fémur, el brazo proximal alineado con el fémur, y el brazo distal alineado con el peroné.

#### Test de longitud de los músculos isquiotibiales

El paciente se coloca en decúbito supino, con la cadera del lado que se va a examinar en flexión de 90º, y en posición de 0º de abducción, aducción y rotación, y la rodilla se coloca relajada en flexión. La extremidad inferior no explorada permanece extendida en reposo sobre la camilla. El examinador debe estabilizar el fémur para evitar los movimientos de la cadera.

El movimiento de la prueba consiste en elevar la pierna extendiendo la rodilla hasta que aparece tensión en el muslo posterior o hasta que comienza a extenderse la cadera. La sensación de tope final es firme debido a la tensión

de los músculos semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral.

El centro del goniómetro se coloca en el epicóndilo lateral del fémur, el brazo proximal alineado con el fémur, y el brazo distal alineado con el peroné.

#### Tensor de la fascia lata: test de ober

El paciente se coloca en decúbito lateral, apoyado sobre la camilla con la extremidad inferior que no va a ser explorada. El examinador se coloca por detrás del paciente. Inicialmente, el paciente extenderá la rodilla de la extremidad en posición superior, y colocará la cadera correspondiente en 0° de flexión, extensión, aducción, abducción y rotación. El paciente debe flexionar la rodilla y cadera de la extremidad apoyada con el fin de estabilizar el tronco, colocar recta la región lumbar y mantener la pelvis con una ligera inclinación en sentido posterior. El examinador colocará una mano sobre la cresta ilíaca con el fin de inmovilizar la pelvis.

El movimiento de la prueba consiste en sostener la extremidad que va a ser examinada con la mano en la cara medial de la rodilla y la pierna. Flexionar la cadera y la rodilla a 90°. Mantener la rodilla flexionada y desplazar la cadera en el sentido de la abducción y extensión, hasta colocar el tensor de la fascia lata sobre el trocánter mayor del fémur. Comprobar la longitud del tensor de la fascia

lata haciendo descender la pierna en el sentido de aducción de la cadera, aproximándola a la superficie de la camilla. Evitar que la pelvis bascule lateralmente o que el paciente flexione la cadera, ya que estos movimientos hacen que el músculo se relaje. Cuando el muslo desciende ligeramente por debajo de la línea horizontal (10° de aducción de cadera), el resultado de la prueba será negativo.

El centro del goniómetro se coloca en la espina iliaca superior anterior de la extremidad examinada, el brazo proximal alienado con una línea imaginaria que une las espinas ilíacas anteriores superiores, y el brazo distal alineado con la línea media anterior del fémur.

#### **ANEXO IV: valoración de la sensibilidad**

Valor	significado
0	Sensibilidad ausente
1	Sensibilidad disminuida
2	Sensibilidad normal
NE	Sensibilidad no examinable

#### **ANEXO V: escala Tinetti.**

##### Evaluación del equilibrio

El paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos.

Equilibrio sentado:

0 = Se inclina o se desliza en la  
silla 1 = Se mantiene seguro

Levantarse:

0 = Imposible sin ayuda  
1 = Capaz, pero usa los brazos para ayudarse  
2= Capaz sin usar los brazos

Intentos para levantarse:

0 = Incapaz sin ayuda  
1 = Capaz, pero necesita más de un intento  
2 = Capaz de levantarse con un solo intento

Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 sg):

0 = Inestable (se tambalea, mueve los pies) marcado balanceo de tronco  
1 = Estable, pero usa andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse  
2 = Estable sin andador, bastón u otros soportes

Equilibrio en bipedestación:

0 = Inestable

1 = Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte

2 = Apoyo estrecho y sin soporte.

Empujar (el paciente en bipedestación, con el tronco erecto, con los pies tan juntos como sea posible, el examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano 3 veces):

0 = Empieza a caerse

1 = Se tambalea, se agarra, pero se mantiene 2 = Estable.

Ojos cerrados (en la misma posición que en empujar):

0 = Inestable

1 = Estable

Vuelta de 360 grados:

0 = Pasos discontinuos

1 = Pasos continuos

0 = Inestable (se tambalea, se agarra) 1 = Estable.

Sentarse:

0 = Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.

1 = Usa los brazos o el movimiento es brusco

2 = Seguro, movimiento suave

### Evaluación de la marcha

El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a «paso normal», luego regresa a «paso rápido» pero seguro.

Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande):

0 = Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar

1 = No vacila

Longitud y altura de paso (movimiento del pie derecho):

0= El pie derecho NO sobrepasa al pie izquierdo

1 = El pie derecho sobrepasa al pie izquierdo

0 = El pie derecho NO se separa completamente del suelo con el paso

1 = El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso

Longitud y altura de paso (movimiento del pie izquierdo):

0 = El pie izquierdo NO sobrepasa al pie derecho

1 = El pie izquierdo sobrepasa al pie derecho

0 = El pie izquierdo NO se levanta completamente del suelo con el paso

1 = El pie izquierdo se levanta completamente del suelo con el paso

Simetría del paso:

0 = La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho no es igual

1 = La longitud parece igual

Fluidez del paso:

0 = Paradas entre los pasos

1 = Los pasos parecen continuos

Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros):

0 = Desviación grave de la trayectoria

1 = Leve/moderada desviación.

2 = Sin desviación o ayudas

Tronco:

0 = Balanceo marcado o usa ayudas

1 = No balancea, pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar

2 = No se balancea, no flexiona, no usa los brazos ni otras ayudas


Postura al caminar:

0 = Talones separados

1 = Talones casi juntos al caminar

El resultado de ambos apartados se sumará, de manera que una puntuación menor de 19 puntos implicará un alto riesgo de caídas, una puntuación de 19 a 24 reflejará riesgo medio de caídas y una puntuación de 25 a 28 indicará bajo riesgo de caídas.

## ANEXO VI: índice de Barthel.



Nombre	Fecha
Unidad/Centro	Nº Historia

**AUTONOMÍA PARA LAS ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA –BARTHEL–**

**Población diana:** Población general. Se trata de un cuestionario heteroadministrado con 10 ítems tipo likert. El rango de posibles valores del Índice de Barthel está entre 0 y 100, con intervalos de 5 puntos. A menor puntuación, más dependencia; y a mayor puntuación, más independencia. Además, el Índice Barthel puede usarse asignando puntuaciones con intervalos de 1 punto entre las categorías – las posibles puntuaciones para las actividades son 0, 1, 2, ó 3 puntos – resultando un rango global entre 0 y 20. Los puntos de corte sugeridos por algunos autores para facilitar la interpretación son:

- 0-20 dependencia total
- 21-60 dependencia severa
- 61-90 dependencia moderada
- 91-99 dependencia escasa
- 100 independencia

**Comer**

10	Independiente	Capaz de utilizar cualquier instrumento necesario, capaz de desmenuzar la comida, extender la mantequilla, usar condimentos, etc, por sí solo. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona
5	Necesita ayuda	Para cortar la carne o el pan, extender la mantequilla, etc, pero es capaz de comer solo
0	Dependiente	Necesita ser alimentado por otra persona

**Lavarse – bañarse –**

5	Independiente	Capaz de lavarse entero, puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja sobre todo el cuerpo. Incluye entrar y salir del baño. Puede realizarlo todo sin estar una persona presente.
0	Dependiente	Necesita alguna ayuda o supervisión

**Vestirse**

10	Independiente	Capaz de poner y quitarse la ropa, atarse los zapatos, abrocharse los botones y colocarse otros complementos que precisa (por ejemplo bragueros, corsé, etc) sin ayuda)
5	Necesita ayuda	Pero realiza solo al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable
0	Dependiente	

**Arreglarse**

5	Independiente	Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda. Incluye lavarse cara y manos, peinarse, maquillarse, afeitarse y lavarse los dientes. Los complementos necesarios para ello pueden ser provistos por otra persona
0	Dependiente	Necesita alguna ayuda

**Deposición**

10	Continente	Ningún episodio de incontinencia. Si necesita enema o supositorios es capaz de administrárselos por sí solo
5	Accidente ocasional	Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios
0	Incontinente	Incluye administración de enemas o supositorios por otro



#### Micción - valorar la situación en la semana previa -

10	Continente	Ningún episodio de incontinencia (seco día y noche). Capaz de usar cualquier dispositivo. En paciente sondado, incluye poder cambiar la bolsa solo
5	Accidente ocasional	Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios
0	Incontinente	Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse

#### Ir al retrete

10	Independiente	Entra y sale solo. Capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa y tirar de la cadena. Capaz de sentarse y levantarse de la taza sin ayuda ( puede utilizar barras para soportarse). Si usa bacinilla (orinal, botella, etc) es capaz de utilizarla y vaciarla completamente sin ayuda y sin manchar
5	Necesita ayuda	Capaz de manejarse con pequeña ayuda en el equilibrio, quitarse y ponerse la ropa, pero puede limpiarse solo. Aún es capaz de utilizar el retrete.
0	Dependiente	Incapaz de manejarse sin asistencia mayor

#### Trasladarse sillón / cama

15	Independiente	Sin ayuda en todas las fases. Si utiliza silla de ruedas se aproxima a la cama, frena, desplaza el apoyo pies, cierra la silla, se coloca en posición de sentado en un lado de la cama, se mete y tumba, y puede volver a la silla sin ayuda
10	Minima ayuda	Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física, tal como la ofrecida por una persona no muy fuerte o sin entrenamiento
5	Gran ayuda	Capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia (persona fuerte o entrenada) para salir / entrar de la cama o desplazarse
0	Dependiente	Necesita grúa o completo alzamiento por dos persona. Incapaz de permanecer sentado

#### Deambulación

15	Independiente	Puede caminar al menos 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda o supervisión. La velocidad no es importante. Puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas, etc...) excepto andador. Si utiliza prótesis es capaz de ponérselo y quitársela sólo
10	Necesita ayuda	supervisión o pequeña ayuda física (persona no muy fuerte) para andar 50 metros. Incluye instrumentos o ayudas para permanecer de pie (andador)
5	Independiente en silla de ruedas	En 50metros. Debe ser capaz de desplazarse, atravesar puertas y doblar esquinas solo
0	Dependiente	Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro

#### Subir y bajar escaleras

10	Independiente	Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar el apoyo que precisa para andar (bastón, muletas, etc) y el pasamanos
5	Necesita ayuda	Supervisión física o verbal
0	Dependiente	Incapaz de salvar escalones. Necesita alzamiento (ascensor)

Fecha						
Puntuación Total						