



**EFICACIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO
TERAPÉUTICO PARA DEPORTISTAS ADOLESCENTES
AMATEUR CON ESPONDILÓLISIS Y ESPONDILOLISTESIS
DE ALTO GRADO**

Soriano Pérez, Pablo

Calvo Sanz, Jordi

Trabajo de Fin de Grado – 2021/2022

Fundació Tecnocampus Mataró - Maresme – 16/05/2022 – Barcelona

Índice

1. Glosario	4
2. Resumen	4
3. Abstract	5
4. Introducción	6
4.1. Generalidades	6
4.2. Epidemiología	6
4.3. Etiopatogenia	6
4.4. Factores de riesgo	7
4.5. Sintomatología	8
4.6. Clasificación	8
4.7. Tratamiento	9
5. Justificación del estudio	11
6. Hipótesis y objetivos	11
7. Metodología	13
7.1. Diseño del estudio	13
7.2. Población y muestra	13
7.3. Asignación de los individuos a los grupos de estudio	14
7.4. Variables de estudio	14
7.5. Procedimiento	14
7.6. Descripción de la propuesta de intervención	16
7.7. Análisis estadístico	32
7.8. Consideraciones éticas	33
8. Cronograma	34
9. Presupuesto	34
10. Limitaciones y prospectiva	35
11. Referencias bibliográficas	36
12. Anexos	39

Índice de tablas

Tabla 1. Cronograma del procedimiento del estudio	16
Tabla 2. Descripción de los ejercicios del nivel I	18
Tabla 3. Descripción de los ejercicios del nivel II	22
Tabla 4. Descripción de los ejercicios del nivel III.....	25
Tabla 5. Descripción de los ejercicios para el tratamiento del dolor lumbar	28
Tabla 6. Cronograma del Trabajo de Fin de Grado	34
Tabla 7. Costes del estudio	35

Índice de figuras

Figura 1	18
Figura 2	19
Figura 3	19
Figura 4	20
Figura 5	20
Figura 6	21
Figura 7	22
Figura 8	22
Figura 9	23
Figura 10	23
Figura 11	24
Figura 12	25
Figura 13	25
Figura 14	26
Figura 15	26
Figura 16	27
Figura 17	28

Figura 18.....	29
Figura 19.....	29
Figura 20.....	29
Figura 21.....	30
Figura 22.....	30
Figura 23.....	31
Figura 24.....	31
Figura 25.....	31
Figura 26.....	32

1. Glosario

EVA: Escala Visual Analógica

IDO: Índice de Discapacidad de Oswestry

SF-36: Versión Corta del “Medical Outcomes Study”

DS: Decúbito supino

DP: Decúbito prono

DL: Decúbito lateral

HA: Hundimiento abdominal

2. Resumen

Introducción: La espondilólisis y espondilolistesis son lesiones que se dan en la columna vertebral, sobre todo en la región lumbosacra. La primera es una fractura del par interarticular y la segunda un desplazamiento de un segmento vertebral respecto a la vértebra inferior. La espondilolistesis suele producirse posteriormente a la espondilólisis y se puede clasificar en función del grado de desplazamiento vertebral (grado alto o bajo) o según su causa (ístmicas y degenerativas son las más prevalentes). En atletas, en especial los jóvenes, la lesión suele ser ístmica y el defecto en el par interarticular acostumbra a producirse por una carga repetitiva, producida por movimientos de hiperextensión y rotación de la columna. Por lo general las espondilolistesis de grado bajo se suelen tratar de manera conservadora, mientras que la mayoría de las de grado alto tienen que ser intervenidas quirúrgicamente. El tratamiento conservador consiste en el cese de actividades que agraven la lesión, la terapia física, las ortesis, medicación antiinflamatoria y rehabilitación específica del deporte.

Justificación: Es necesaria una mayor investigación acerca de la efectividad del tratamiento conservador en pacientes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de alto grado, en especial del tratamiento basado en el ejercicio físico terapéutico.

Objetivos del estudio: Analizar el efecto que tiene un programa de ejercicio físico terapéutico en la funcionalidad de deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Metodología: Se trata de un ensayo prospectivo, controlado y aleatorizado. Habrá dos grupos, uno experimental (n=15) y otro control (n=15). Al grupo experimental se le aplicará un programa de ejercicio físico terapéutico, mientras que el grupo control realizará un protocolo de ejercicios generales para el dolor lumbar.

Impacto esperado: Se espera que el tratamiento mejore la funcionalidad de personas con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Palabras clave: espondilólisis, espondilolistesis de grado alto, ejercicio físico terapéutico

3. Abstract

Introduction: Spondylolysis and spondylolisthesis are spine injuries that mainly occur in the lumbosacral region. First of them is a pars interarticularis fracture and the second one is a translation of one vertebral segment compared with the segment below. Spondylolisthesis usually happens after spondylolysis and can be classified depending on the translation grade (high or low-grade) and the cause (isthmic and degenerative are the most prevalent). In athletes, especially the young ones, the injury is usually isthmic and the pars interarticularis defect is caused by a repetitive stress, produced by hyperextension and rotation movements of the spine. Generally, low-grade spondylolisthesis can be treated conservatively, while most of the high-grade ones must go through a surgical intervention. Conservative treatment consists on activity modification, physical therapy, bracing, anti-inflammatory medication and sport-specific rehabilitation.

Justification: A greater investigation about effectivity of conservative treatment in patients who suffer spondylolysis and high-grade isthmic spondylolisthesis is needed, especially therapeutic physical exercise-based treatment.

Purpose: To analyze the effect of a therapeutic physical exercise program in young athletes with spondylolysis and high-grade isthmic spondylolisthesis functionality.

Methods: The study consists on a cluster randomized controlled trial. There will be two groups, an experimental one (n=15), which will be treated with a therapeutic physical exercise program and a control one (n=15), that will perform a general exercise program for low back pain.

Expected impact: The program is expected to improve the functionality of patients with spondylolysis and high-grade isthmic spondylolisthesis.

Keywords: spondylolysis, high grade spondylolisthesis, therapeutic physical exercise.

4. Introducción

4.1. Generalidades

La espondilólisis es una fractura o defecto anatómico que se da en el pars interarticular del arco vertebral. Esta lesión se da prácticamente siempre en la vértebra L5 y alguna vez en L4 (Hu et al., 2008). Es una causa usual de dolor lumbar en adolescentes, aunque muchos de ellos son asintomáticos. Suele degenerar en una espondilolistesis. La espondilolistesis es una lesión común de la columna vertebral, en la que una vértebra se encuentra desplazada respecto a la vértebra inferior, ya sea hacia anterior, posterior o lateral (Sarwahi & Wollowick, 2015, pág. 3). Esta lesión se puede dar en cualquier zona de la columna vertebral, desde vértebras cervicales hasta el sacro. El lugar más común es la unión entre la columna lumbar y el sacro. Rara vez se da este tipo de lesión a nivel cervical o torácico (Sarwahi & Wollowick, 2015, pág. 17).

4.2. Epidemiología

Acerca de la incidencia lesional existen diferencias notables entre estudios. Burdette (1984) encontró que la prevalencia de la espondilólisis en niños de 6 años era de un 4,4% y llegaba hasta un 6% en la edad adulta. Y que afectaba más a hombres que a mujeres. Tanveer (2021) habla de una prevalencia de entre el 6 y el 11,5% en la población adulta y de 7 a 8% en adolescentes, con un 27 a 37% de asintomáticos. Respecto a la espondilolistesis, la incidencia en la población adulta es de un 3-6%, afectando más a mujeres (Beutler et al., 2003). Kalichman et al. (2009) habla de un 11% de prevalencia de espondilólisis lumbar, y que hay una predominancia masculina en la espondilólisis y la espondilolistesis ístmica, pero más casos de mujeres con espondilolistesis degenerativa. Los atletas de élite presentan una incidencia similar a la población general. Sin embargo, algunos deportes tienen más casos, como la gimnasia (11-30%), el fútbol americano (20%), la halterofilia (23-30%) y los deportes de lucha (30-35%) (Stanitski, 2006).

4.3. Etiopatogenia

Es probable que la espondilólisis aparezca debido a múltiples factores, tanto a nivel genético como ambiental (postura, marcha, actividades...) (Mora-de Sambricio, 2014). Generalmente, sin embargo,

esta lesión se produce por la carga que sufre de manera repetitiva y mantenida en el tiempo el pars articular, sobre todo cuando es habitual hiperextender la columna (Ciullo & Jackson, 1985) y rotarla (Scott, 2016). Por ello es común que esta lesión se de en deportes como la gimnasia, el fútbol americano y nadadores de estilo mariposa (Sarwahi & Wollowick, 2015, pág. 17).

Por la disposición oblicua de los cuerpos vertebrales lumbares, los discos interarticulares deben soportar una fuerza axial a la vez que una fuerza de cizallamiento sobre ellos (Wollowick, 2015). Por lo general, el sistema ligamentoso y los discos, las articulaciones facetarias y el sistema neuromuscular son capaces de estabilizar las vértebras afectadas y evitar que estas se desplacen (Mora-de Sambricio, 2014). Cuando la espondilólisis es unilateral, no suele producirse un deslizamiento. En el caso de la espondilólisis bilateral, sin embargo, sí que se da una listesis entre el 40 y el 66% de las veces (Scott, 2016). Existen factores anatómicos relacionados con la articulación lumbosacra y la morfología de la columna que influyen en el desarrollo de esta lesión. Aquellos pacientes con una elevada incidencia pélvica (que es la suma de la inclinación de la pelvis y la pendiente del sacro) y lordosis lumbar sufren mayores fuerzas de cizallamiento y, por tanto, tienen más probabilidad de desarrollar espondilolistesis de alto grado (Wollowick, 2015).

En niños y adolescentes la espondilolistesis es mucho más común en la articulación lumbosacra, ya que se unen la parte menos móvil (el sacro) y más móvil (las vértebras lumbares) de la columna (Mora-de Sambricio, 2014). Es usual en este rango de edad que una espondilólisis acabe degenerando en una espondilolistesis y es raro que esto ocurra en adultos, con la maduración del esqueleto óseo (Sairyó, 2020).

4.4. Factores de riesgo

Existen factores que aumentan la probabilidad de sufrir estas lesiones. Practicar, por ejemplo, deportes en los que se producen continuas extensiones y rotaciones de la columna. Esto son deportes como la gimnasia, el fútbol americano, la natación, el voleibol, el fútbol... (Kukreja, 2020)

Otros factores de riesgo son sufrir displasia, escoliosis, la enfermedad de Scheuermann, parálisis cerebral o tener una lordosis lumbar excesiva. También lo es la inmadurez del esqueleto, por eso los adolescentes tienen mayor riesgo. La nutrición también parece ser un factor (Kukreja, 2020).

4.5. Sintomatología

La espondilólisis normalmente no presenta sintomatología. Si la hay, lo más común es el dolor lumbar, que se agrava con la extensión de la columna (Gagnet et al., 2018). En atletas adolescentes, la espondilólisis es la causa de dolor lumbar el 47% de las veces que este aparece (Micheli & Wood, 1995). Entre los pacientes con espondilolistesis, aunque también hay muchos sin clínica, es más normal encontrar algunos síntomas. Suelen presentar dolor lumbar, que empeora con el movimiento y largos periodos de bipedestación (Mora-de Sambricio, 2014) y contracturas y acortamiento de la musculatura isquiosural y flexores de cadera, pudiendo causar una marcha rígida (Brochin, 2020). También es común encontrar radiculopatías, por la posible compresión de los nervios causada por la reducción del agujero foraminal. Esto puede provocar debilidad, dolor, sensación de hormigueo o entumecimiento en las extremidades inferiores (Gagnet et al., 2018). En las espondilolistesis ístmicas de grado bajo suelen afectarse las raíces nerviosas, mientras que en las de grado alto se puede dar una estenosis central (Wollowick, 2015).

4.6. Clasificación

Según la clasificación de Wiltse et al. (1976) existen 6 tipos de espondilolistesis según su causa:

- Tipo I o Displásica: debida a patologías congénitas.
- Tipo II o Ístmica: el defecto en el pars articular se produce por un traumatismo agudo o tensión repetitiva.
 - Tipo IIA: por estrés repetitivo en el pars articular.
 - Tipo IIB: por elongación del pars articular.
 - Tipo IIC: por fractura del pars articular debida a evento traumático.
- Tipo III o Degenerativa: por degeneración del disco interarticular y las carillas articulares.
- Tipo IV o Traumática: a causa de una luxación de las carillas articulares o una fractura laminar.
- Tipo V o Patológica: debida a enfermedades óseas que provocan una elongación o disminución de los pedículos.
- Tipo VI o Postquirúrgica.

Las espondilolistesis degenerativas e ístmicas son las más prevalentes (Kalichman et al., 2009).

Labelle et al. (2011) hace otra clasificación de las lesiones de espondilolistesis basándose en características anatómicas. Valora el grado de desplazamiento de la vértebra, la incidencia sobre la pelvis y la estabilidad entre pelvis y columna. En función del grado de desplazamiento distingue:

- Bajo grado (menos del 50% de desplazamiento). Estas se dividen en tres grupos según la incidencia que tengan sobre la pelvis:
 - Baja incidencia (menos de 45°)
 - Incidencia normal (45-60°)
 - Alta incidencia (más de 60°)
- Alto grado (más del 50% de desplazamiento). Estas se dividen en:
 - Pelvis estable
 - Pelvis inestable

Los niveles de esta clasificación se asemejan a los niveles de la clasificación de Meyerding (Koslosky & Gendelberg, 2020), que es la más comúnmente usada. Esta se divide en:

- Grado I: 0-25 grados de deslizamiento de una vértebra sobre la otra.
- Grado II: 25-50°
- Grado III: 50-75°
- Grado IV: 75-100°
- Grado V: >100°

En general, las espondilolistesis de bajo grado (grado I y II) no suelen progresar a un grado mayor. Las de alto grado (grado III o superior) en cambio, sí que tienen bastantes posibilidades de aumentar el grado de translación. Aun así, ambos tipos pueden permanecer asintomáticos (Stanitski, 2006).

4.7. Tratamiento

En atletas adolescentes, la mayoría de las veces un tratamiento conservador es efectivo en lesiones agudas del pars articular. Gran parte de ellos (80-90%) vuelven a practicar su deporte alrededor de 6 meses después (Debnath et al., 2003).

El tratamiento conservador incluye el cese de la actividad deportiva que realiza la persona o modificación de esta, las ortesis, la terapia física, la rehabilitación específica del deporte y medicación antiinflamatoria (Kukreja et al., 2020). Según Metkar et al. (2014), también entrarían dentro del tratamiento conservador la crioterapia, termoterapia y las manipulaciones.

La medicación antiinflamatoria se utiliza para reducir el dolor agudo (Kukreja, 2020). La primera parte del tratamiento consiste en dejar de practicar el deporte y/o aquellas actividades en las que se realicen

extensiones y rotaciones de columna al menos hasta que las actividades de la vida diaria se realicen sin dolor (Goetzinger, 2020) (Kukreja, 2020). En esta fase se puede utilizar una ortesis semirrígida para limitar la movilidad lumbo-pélvica, aunque no se ha demostrado que sea eficaz en la reducción de movimiento de L4 y L5 (Mora-de Sambricio, 2014). Más adelante se introduce la terapia física, que se centra en el trabajo de fuerza de la musculatura abdominal y lumbar y la flexibilidad de los músculos isquiosurales. Se trata de activar en concreto el músculo transverso abdominal, el interno oblicuo y los multífidos, por la influencia que tienen en el incremento de la presión intraabdominal y del *stiffness* lumbar (Goetzinger, 2020). Posteriormente se inicia la rehabilitación específica del deporte, normalmente tras 6 semanas en las que el paciente ya no sufre dolor (Kukreja et al., 2020). Algunos estudios avalan la electroestimulación también como terapia para la espondilólisis (Stasinopoulos, 2004) (Pettine et al., 1993).

Según Vanti (2021), los pacientes con espondilolistesis deben realizar el trabajo de fuerza de tronco en decúbito, sedestación y bipedestación. A medida que progresen, se deben introducir condiciones inestables en los mismos ejercicios. El objetivo debería ser lograr mejorar la estabilidad además de la fuerza del tronco.

Vanti (2021) añade la importancia de realizar también ejercicios de resistencia en este tipo de pacientes, pues tienden a fatigarse rápido a nivel muscular, sobre todo cuando permanecen de pie durante largos ratos. Por ello es preferible que los ejercicios requieran contracciones de intensidad baja y bastante volumen de repeticiones. También es relevante incorporar trabajo específico de la marcha.

Respecto a la terapia manual en el tratamiento de la espondilólisis y la espondilolistesis existe cierta controversia (Vanti, 2021).

El tratamiento conservador suele durar entre 6 y 12 meses (Wollowick, 2015). Si tras este periodo de tiempo el dolor persiste, se considera la opción de tratamiento quirúrgico. Según Ferrari (2018), es igual de efectivo realizar una sesión de tratamiento a la semana que dos, en estas patologías (realizando los pacientes parte del tratamiento por cuenta propia en sus casas).

En pacientes sintomáticos con grados III o superior de listesis, el tratamiento conservador parece ser eficaz sólo el 10% de las veces (Stanitski, 2006). El resto pasan por una reparación quirúrgica, que suele ser efectiva. La intervención se realiza en pacientes menores de 30 años, con el disco intervertebral conservado y en buen estado y que no presenten gran movilidad entre los cuerpos vertebrales (Goetzinger, 2020).

5. Justificación del estudio

La evidencia acerca del tratamiento más eficaz para las espondilolistesis ístmicas es escasa (Scott, 2016). En el caso de las espondilolistesis de alto grado, existen estudios que abalan los beneficios del tratamiento no quirúrgico, pero la mayoría son estudios retrospectivos y con pacientes de diferentes poblaciones, por lo que sus conclusiones pierden validez (Xuhong, 2016). En concreto, en el caso del efecto del ejercicio físico terapéutico en estas patologías y en sus hallazgos radiológicos, existen pocos estudios que lo investiguen (Mohammadimajd, 2020). Es necesario una mayor investigación sobre la eficacia de posibles tratamientos conservadores en pacientes con espondilólisis y espondilolistesis y, en especial, en aquellos pacientes con un alto grado de listesis.

6. Hipótesis y objetivos

Hipótesis principal:

Un programa de ejercicio físico terapéutico es efectivo en la mejora de la funcionalidad de deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Hipótesis secundarias:

Un programa de ejercicio físico terapéutico reduce el dolor lumbar con o sin síntomas radicales de extremidades inferiores en deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Un programa de ejercicio físico terapéutico disminuye el grado de deslizamiento de espondilolistesis ístmica de alto grado en deportistas adolescentes.

Un programa de ejercicio físico terapéutico mejora la calidad de vida relacionada con la salud en deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Objetivo principal:

Analizar el efecto que tiene un programa de ejercicio físico terapéutico en la funcionalidad de deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Objetivos secundarios:

Valorar el efecto de un programa de ejercicio físico terapéutico sobre el dolor lumbar y la sintomatología radicular de extremidades inferiores que presentan un grupo de deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto.

Determinar el grado de deslizamiento de listesis de un grupo de deportistas adolescentes tras un programa de rehabilitación de ejercicio físico terapéutico.

Evaluar la efectividad de un programa de ejercicio terapéutico en la calidad de vida relacionada con la salud en deportistas adolescentes que sufren espondilólisis y espondilolistesis ístmica de alto grado.

7. Metodología

7.1. Diseño del estudio

Se llevará a cabo un ensayo prospectivo, controlado y aleatorizado. Habrá dos grupos, uno experimental y otro control. Al grupo experimental se le aplicará un programa de ejercicio físico terapéutico, mientras que el grupo control realizará un protocolo de ejercicios generales para el dolor lumbar.

7.2. Población y muestra

El estudio va dirigido a atletas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de alto grado con presencia de sintomatología.

La selección de la muestra se realizará en los centros médicos de la zona del Maresme. Se contactará con los servicios de rehabilitación del Hospital de Mataró y el Hospital Germans Trias i Pujol para la derivación de los pacientes que sean propuestos para participar en el estudio.

Para calcular el número de participantes del estudio se ha utilizado el programa de cálculo de tamaño muestral GRANMO. Teniendo en cuenta que habrá dos grupos, asumiendo un error alfa de 0,05 con un nivel de confianza de 0,95 y un error beta de 0,2, tenemos como resultado que la muestra necesaria son 15 participantes por cada grupo. Por lo tanto, la muestra será de 30 personas. 15 estarán en el grupo experimental y 15 en el control.

Criterios de inclusión:

- Adolescentes de ambos sexos de 10 a 19 años que sufran espondilolistesis de grado III o superior (clasificación de Meyerding).
- Sintomatología actual de dolor lumbar con o sin radiculopatías en extremidades inferiores.
- Que compita o estuviera compitiendo (y lo hubiera dejado a causa de esta lesión) en alguna actividad deportiva organizada y realice un mínimo de 6 horas de esa práctica deportiva a la semana.

Criterios de exclusión:

- Deportistas con enfermedades sistémicas inflamatorias.
- Deportistas con historial previo de cirugía de la columna vertebral.

- Deportistas que hayan realizado un tratamiento de ejercicio físico terapéutico en los últimos 3 meses.
- Deportistas con un Índice de Masa Corporal (IMC) superior a 35 (Mohammadimajd, 2020).

7.3. Asignación de los individuos a los grupos de estudio

Los individuos se asignarán de forma aleatorizada a los grupos control y experimental mediante aleatorización simple en una proporción 1:1. Se utilizará una lista de números aleatorios generados en ordenador.

7.4. Variables de estudio

Variables sociodemográficas: edad, talla, peso, género y deporte que practican.

Se valorará el dolor mediante la Escala Visual Analógica (EVA).

Se calculará el grado de discapacidad mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry (IDO), derivado del cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Nos servirá para medir las limitaciones por dolor lumbar en las actividades de la vida diaria.

Para valorar la calidad de vida relacionada con la salud se utilizará la Versión Corta del “Medical Outcomes Study” (SF-36) en español.

Se realizará una radiografía lateral para medir el grado de espondilolistesis (translación anterior), mediante la clasificación de Meyerding.

7.5. Procedimiento

Se presentará el estudio al Comité de Ética de la Escuela Superior de Ciencias de la Salud de TecnoCampus para su evaluación. Tras la aprobación, se procederá a redactar el consentimiento informado para los participantes.

La selección de la muestra se realizará en los servicios de rehabilitación del Hospital de Mataró y el Hospital Germans Trias i Pujol. Se contactará con estos centros para trasladarles la información del estudio y proponer su colaboración. Los pacientes con espondilólisis y espondilolistesis de alto grado serán contactados para informarles sobre el estudio y evaluar los criterios de inclusión y exclusión. Se facilitará el consentimiento informado a aquellos pacientes que sean elegibles para el estudio. Una vez se tenga la muestra, se asignarán los participantes al grupo control o experimental mediante aleatorización simple en una proporción 1:1.

Se procederá a contactar con el gimnasio DIR Paradise Mataró para realizar la reserva de una sala de actividades dirigidas durante el periodo de la intervención. Esta se reservará dos días por semana durante 9 meses. Las sesiones serán de 1 hora. La sala tiene capacidad para 30 personas y está dotada de esterillas, mancuernas, *kettlebells*, barras y discos, gomas y bandas elásticas de diferentes resistencias, bancos y cajones.

Previo al inicio de la intervención, se les pedirá a los pacientes, mediante correo electrónico, que faciliten la información sobre su edad, género, talla, peso y deporte que practican. Se les enviará en el mismo correo los cuestionarios EVA, IDO y SF-36, para que los respondan. También se les pedirá que presenten la radiografía utilizada para el diagnóstico de su patología junto con su informe.

Durante la intervención, se hará un registro de la EVA a todos los pacientes la primera sesión de cada mes. Los cuestionarios IDO y SF-36 se administrarán el primer día en el que se cite a los pacientes, antes del comienzo de la intervención. Se volverán a pasar al cabo de 4 meses y otra vez a los 9 meses, al finalizar el proyecto y realizar la última sesión. Se enviarán los cuestionarios por correo electrónico y los devolverán con sus respuestas. Se les realizará una radiografía lateral también al finalizar la intervención.

La intervención comenzará el 01/06/2022 y finalizará el 28/02/2023.

Tabla 1. Cronograma del procedimiento del estudio

Fases del estudio	Meses												
	Fase previa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño del protocolo													
Aprobación del estudio													
Derivación de los pacientes													
Información. Criterios de inclusión y exclusión													
Consentimiento informado													
Muestreo aleatorio													
Intervención													
Recogida de datos													
Análisis de datos													
Publicación de los datos													

7.6. Descripción de la propuesta de intervención

Se llevarán a cabo un total de 36 sesiones a lo largo de 9 meses. Los pacientes acudirán al centro 1 vez por semana (grupo experimental y control en días diferentes). Las sesiones durarán una hora. Se realizarán las pautas de ejercicios bajo la supervisión de dos fisioterapeutas, en el caso del grupo experimental y 1 para el grupo control. Estos controlarán la actividad y se encargarán de demostrar y

corregir la técnica de los ejercicios y dar el *feedback* necesario. A parte se les pedirá a los sujetos que realicen los ejercicios (con la misma intensidad y volumen que en las sesiones) en sus casas 3 días más cada semana, sin llevar a cabo 3 días de trabajo consecutivos. Su colaboración será controlada mediante llamada telefónica al final de cada semana.

Al grupo experimental se le aplicará el programa de ejercicio físico terapéutico que se habrá elaborado y al grupo control un programa de ejercicio físico general para dolor lumbar.

Grupo experimental:

La propuesta de ejercicios es una adaptación de los protocolos utilizados por Goetzinger (2020), en el tratamiento conservador de la espondilólisis en jóvenes atletas y Mohammadimajd (2020), que realiza un ensayo clínico sobre la estabilización lumbar en el tratamiento de la espondilolistesis de grado I.

Se trata de un programa cuyo objetivo principal es incrementar la fuerza y mejorar la activación de la musculatura estabilizadora de la columna. Este se divide en tres fases o niveles de ejercicios. En el nivel inicial la tensión y movimiento a los que serán sometidas las vértebras lumbares será mínimo. Esta tensión y movimiento aumentarán en el segundo nivel y aún más en el tercero. Los pacientes deberán progresar de una fase a otra cuando sean capaces de realizar los ejercicios del nivel anterior correctamente y sin dolor.

En la primera fase del programa los pacientes aprenderán a realizar la técnica del *hollowing* o Hundimiento Abdominal (HA). Esta consiste en activar la musculatura profunda estabilizadora de la columna vertebral (transverso del abdomen, oblicuo interno y multífidos) de forma específica (Chanthapetch, 2009). Se practicará inicialmente en posición de decúbito supino con las rodillas flexionadas, de manera que las plantas de los pies queden totalmente apoyadas en el suelo. El fisioterapeuta se encargará de dar instrucciones verbales y visuales sobre cómo realizar la activación de esa musculatura. Se le pedirá al paciente que inspire y expire y, a continuación, trate de “hundir” el abdomen bajo, manteniendo la parte superior de este, la espalda y la pelvis inmóviles. El terapeuta palpará la zona ligeramente medial e inferior a las espinas ilíacas anterosuperiores para asegurarse de que el transverso abdominal se activa. Esta palpación la deberán seguir realizando los propios pacientes cuando hagan el ejercicio.

Una vez los pacientes consigan llevar a cabo el HA de manera correcta, realizarán el mismo ejercicio, pero en diferentes posiciones (Tabla 3). En este primer nivel se busca aprender a activar la musculatura estabilizadora profunda. La tensión sobre las vértebras será mínima, pues se mantendrá siempre una posición estática y neutra a nivel lumbar.

En el siguiente nivel de la intervención se añade el trabajo de extremidades superiores e inferiores (Tabla 4). El objetivo será seguir realizando la técnica de HA, incorporando el movimiento de una o más extremidades, dificultando así el ejercicio y aumentando la tensión sobre las vértebras lumbares. El fisioterapeuta demostrará también la técnica de los ejercicios. Previamente al inicio de todos los ejercicios, los pacientes deberán realizar la técnica de HA, para luego mantenerla durante todo el movimiento. Si se pierde ese HA durante el ejercicio, no se estará realizando de forma correcta.

En la última fase del programa se tratará de progresar a un rango de movilidad lumbar normal y se añadirán ejercicios dinámicos, unilaterales y más demandantes de musculatura más superficial del tronco (Tabla 5). Aun así, los pacientes deberán seguir realizando la maniobra de HA durante todo el ejercicio.

Las sesiones se realizarán de forma grupal en una sala del gimnasio DIR Paradise Mataró. La sala está dotada de esterillas, mancuernas, *kettlebells*, barras y discos, gomas y bandas elásticas de diferentes resistencias, bancos y cajones. Cada paciente cogerá una esterilla y se colocará en un espacio libre de la sala. Entonces dará comienzo la sesión.

Todos los pacientes empezarán por el nivel más bajo de ejercicios, sin importar las diferencias en el grado de sintomatología o habilidad de estos. Solo progresarán al siguiente nivel en el caso de:

- Ser capaz de realizar todos los ejercicios de la fase con la carga adecuada y con una correcta técnica.
- No sufrir dolor durante la ejecución de los ejercicios.

Tabla 2. Descripción de los ejercicios del nivel I

Nivel I	
Ejercicio	Gráfico
<p>HA en decúbito supino (DS)</p> <p>El paciente se coloca en decúbito supino con las rodillas flexionadas.</p> <p>Pone sus manos en la parte baja del abdomen (unos dos dedos inferior y medialmente a las espinas ilíacas anterosuperiores).</p> <p>Desde esta posición realiza una inspiración y una expiración para, a continuación, tratar de hundir</p>	 <p>Figura 1</p>

<p>su ombligo hacia dentro (activando así la musculatura indicada).</p> <p>Se debe evitar el movimiento de la pelvis y columna y no dejar de respirar durante el ejercicio.</p> <p>Las contracciones son de 3 segundos en un inicio y deben progresar (en función del dolor y la capacidad) hasta los 10 segundos, siempre realizando series de 10 repeticiones.</p>	
<p>HA en decúbito prono (DP)</p> <p>El paciente se coloca en DP con un cojín o similar en la parte anterior de los tobillos (por comodidad).</p> <p>Pone sus manos en la misma zona que en el ejercicio anterior y realiza de nuevo un HA.</p> <p>También debe evitar aguantar la respiración y mover pelvis y columna.</p> <p>Contracciones de 3 segundos y 10 repeticiones. Progresar hasta los 10 segundos de contracción.</p>	 <p>Figura 2</p>
<p>Contracción específica de multifidos en DP</p> <p>El paciente se coloca en DP, pero esta vez sin cojín o similar en los tobillos.</p> <p>Deberá mantener las rodillas flexionadas unos 15° respecto a la horizontal.</p> <p>En este ejercicio, el fisioterapeuta coloca sus manos sobre las apófisis espinosas de L4 y L5 para palpar la activación de los multifidos.</p> <p>Debe evitar que la cadera se despegue del suelo y aguantar la respiración.</p> <p>Contracciones de 3 segundos y 10 repeticiones. Progresar hasta los 10 segundos de contracción.</p>	 <p>Figura 3</p>

HA en cuadrupedia

El paciente se coloca en posición de cuadrupedia, con las rodillas y manos apoyadas en el suelo y la columna lo más neutra posible.

Volverá a realizar, desde esta posición, la maniobra de HA.

Aquí es el fisioterapeuta el que se encargue de palpar el músculo transverso abdominal.

No debe mover la pelvis y columna ni aguantar la respiración.

Contracciones de 3 segundos y 10 repeticiones.

Progresar hasta los 10 segundos de contracción.



Figura 4

HA en sedestación

El paciente se coloca en sedestación en una silla.

Tiene que realizar un HA manteniendo la pelvis y columna en la misma posición.

Puede colocarse las manos entre las espinas ilíacas posterosuperiores y el respaldo del asiento para asegurar que no se da un movimiento de la pelvis.

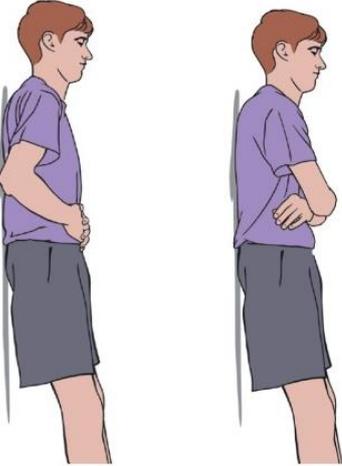
No debe aguantar la respiración.

Contracciones de 3 segundos y 10 repeticiones.

Progresar hasta los 10 segundos de contracción.



Figura 5

<p>HA en bipedestación</p> <p>Paciente con la espalda en la pared, los pies alejados unos 20 centímetros de la pared y las rodillas muy ligeramente flexionadas.</p> <p>Tiene que realizar la maniobra de HA manteniendo la posición inicial.</p> <p>No puede mover la columna, pelvis o extremidades inferiores, ni aguantar la respiración durante el ejercicio.</p> <p>Contracciones de 3 segundos y 10 repeticiones.</p> <p>Progresar hasta los 10 segundos de contracción.</p>	 <p>Figura 6</p>
---	--

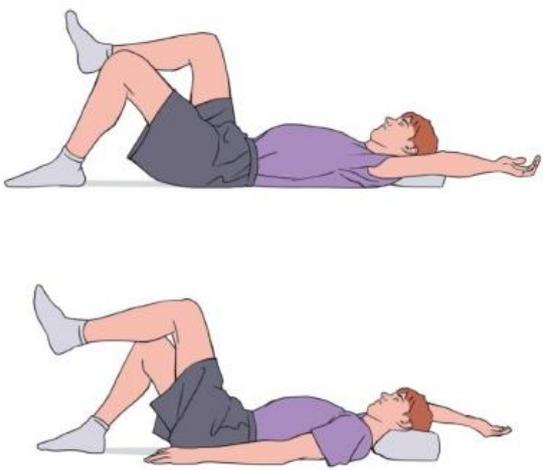
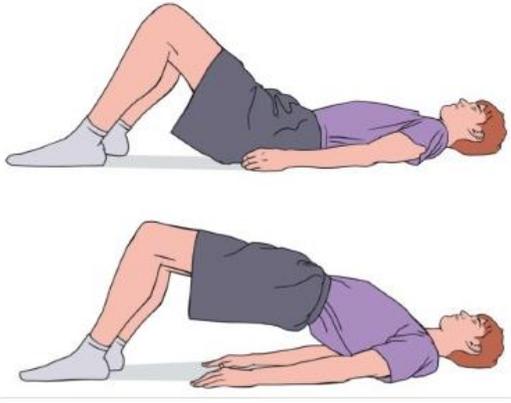
Figuras 1, 4 y 6. Adaptado de “Spondylolysis in Young Athletes: An Overview Emphasizing Nonoperative Management”, por S. C. Goetzinger, 2020, Journal of sports medicine.

Figuras 2, 3 y 5. Adaptado de “Comparison of lumbar segmental stabilization and general exercises on clinical and radiologic criteria in grade-I spondylolisthesis patients: A double-blind randomized controlled trial”, por E. L. Mohammadimajd, 2020, Physiotherapy Research International, 25(3).

Los ejercicios se realizarán en el orden en el que se muestran en esta gráfica. Una vez el paciente pueda realizar el ejercicio correctamente con la carga inicial, podrá empezar a ejecutar el siguiente ejercicio. El fisioterapeuta será el que confirme la posibilidad de pasar de un ejercicio a otro.

En esta primera fase no se llevará a cabo ningún calentamiento. El objetivo será poder realizar 3 series de cada ejercicio con la máxima intensidad (10 segundos de contracción). Una vez conseguido, el paciente podrá pasar a la fase II. Los tiempos de descanso entre series serán de 30 segundos y entre ejercicios de 90 segundos.

Tabla 3. Descripción de los ejercicios del nivel II

Nivel II	
Ejercicio	Gráfico
<p><i>Dead bug</i> o Bicho muerto nivel principiante</p> <p>El paciente se coloca en DS con las rodillas flexionadas.</p> <p>Realiza la maniobra de HA y:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eleva los brazos alternamente (flexión de hombro hasta los 180° o el máximo recorrido del paciente). - Eleva las piernas alternamente (flexión de cadera hasta los 90°). - Eleva alternamente un brazo y la pierna contralateral a la vez. <p>Se considera que el ejercicio se ejecuta de manera correcta si se mantiene la posición de la pelvis y la columna y no deja de respirar.</p> <p>El paciente puede pasar del primer ejercicio al siguiente si es capaz de realizar 10 repeticiones manteniendo el HA.</p>	 <p>Figura 7</p>
<p>Puente de glúteo</p> <p>En DS con las rodillas flexionadas y las manos a los lados del cuerpo. Manteniendo el HA, eleva la cadera hasta que muslos y tronco quedan alineados y la vuelve a bajar a la posición inicial. El movimiento se da por una extensión de cadera, la columna no se debe mover en ningún momento del ejercicio.</p> <p>Evitar aguantar la respiración y arquear la espalda.</p> <p>2 series de 10 repeticiones.</p>	 <p>Figura 8</p>

Clamshells o Glúteo medio en decúbito lateral (DL)

Paciente en DL con las rodillas flexionadas. Realizando un HA previo, separa las rodillas (realizando una rotación externa de cadera), mientras los pies se mantienen juntos. Evitar mover la pelvis y aguantar la respiración.

2 series de 10 repeticiones.

Una vez aprendido el movimiento, añadir una banda elástica alrededor de las rodillas.

La resistencia de la banda elástica debe incrementarse si el paciente es capaz de realizar las 2 series de 10 repeticiones sin demasiado esfuerzo.

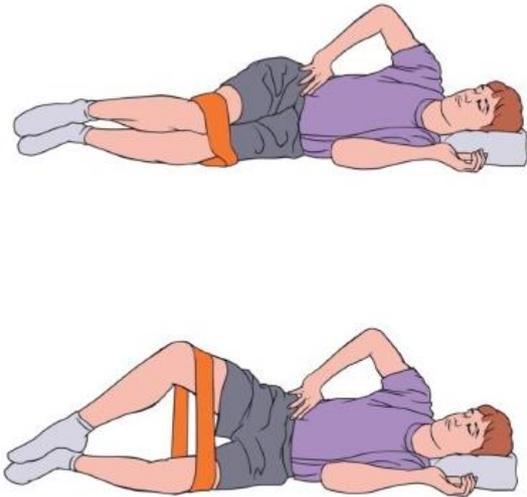


Figura 9

Bird-dog nivel principiante

En posición de cuadrupedia. Realizando un HA durante todo el ejercicio progresa de la siguiente forma:

- Elevación de brazos (flexión de hombro de 180°) alterna
- Elevación de piernas (extensión de cadera y rodilla hasta que la pierna queda alineada con el tronco) alterna
- Elevación de brazo y pierna contralateral a la vez

Evitar aguantar la respiración, mover la pelvis, rotar el tronco y arquear la espalda.

El paciente puede pasar del primer ejercicio al siguiente si es capaz de realizar 10 repeticiones manteniendo el HA.

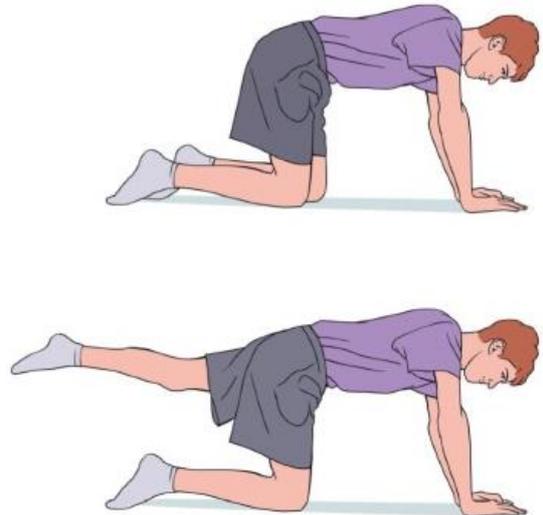


Figura 10

Sentadilla en pared

Paciente con la espalda en la pared, los pies alejados unos 20 centímetros de la pared y las rodillas muy ligeramente flexionadas.

Manteniendo el HA, desliza su espalda hacia arriba y abajo por la pared. Debe bajar hasta el punto en el que esté cómodo o hasta los 90° de flexión de rodilla.

2 series de 10 repeticiones.

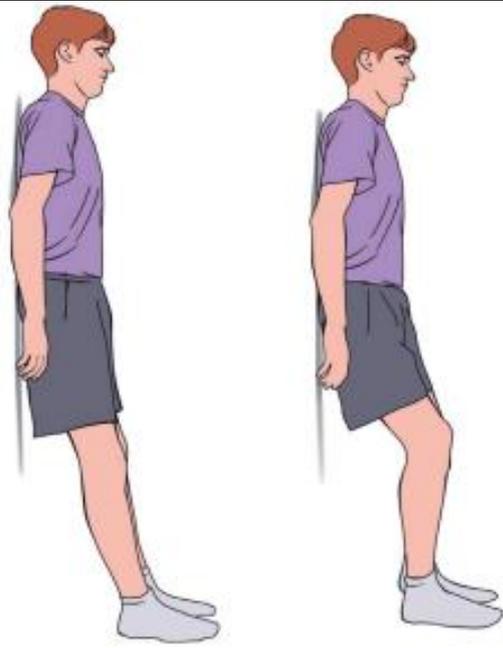


Figura 11

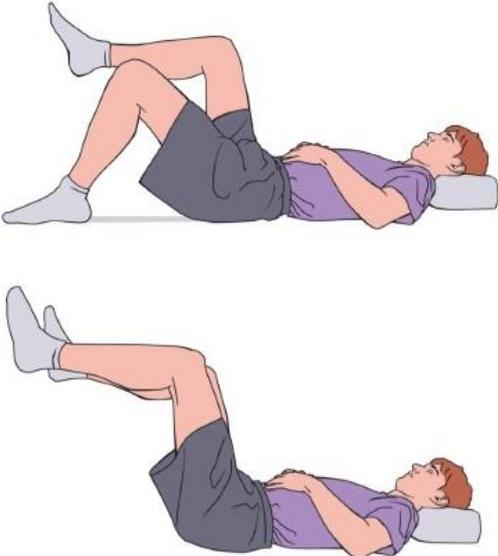
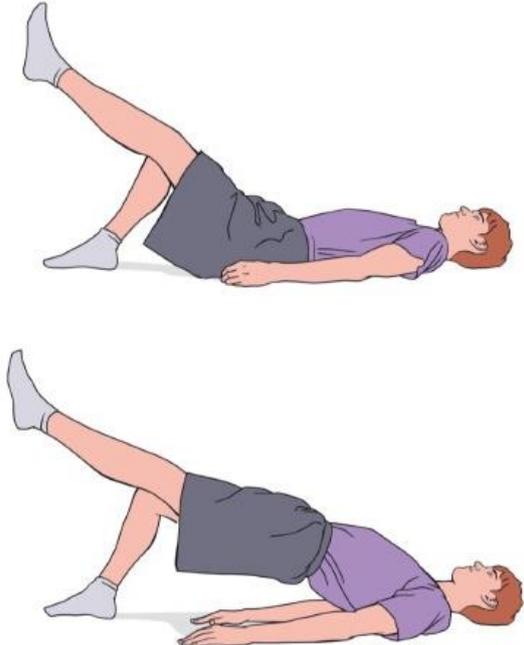
Figuras 7 a 11. Adaptado de “Spondylolysis in Young Athletes: An Overview Emphasizing Nonoperative Management”, por S. C. Goetzinger, 2020, Journal of sports medicine.

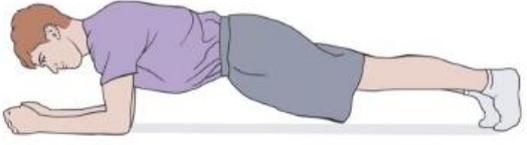
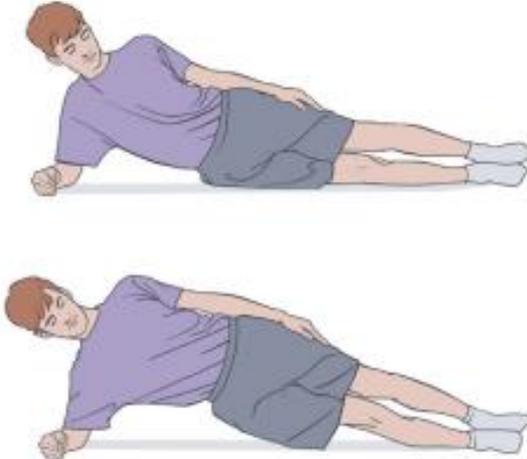
En la fase II sí que habrá un calentamiento previo al inicio de la sesión. Este consistirá en trabajar la técnica del HA. Se realizará una serie de cada ejercicio de la fase I. Tendrá una duración de 10 minutos.

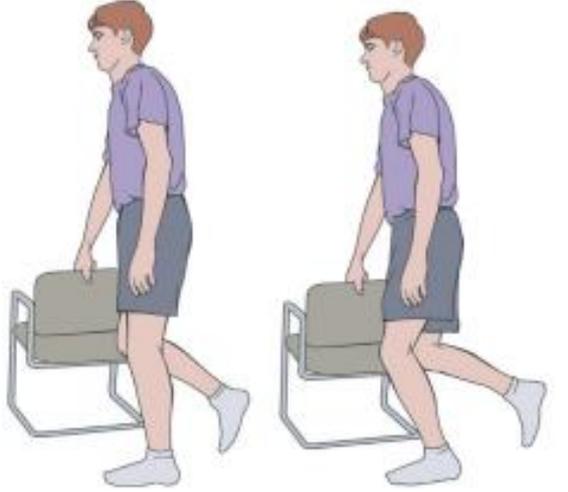
Para progresar de un ejercicio a otro también necesitará la confirmación del fisioterapeuta.

El objetivo de esta fase será realizar 2 series de todos los ejercicios con la técnica adecuada. Los tiempos de descanso entre series serán de 60 segundos y de 90-120 segundos entre ejercicios. Una vez conseguido esto, el paciente podrá pasar a la fase III.

Tabla 4. Descripción de los ejercicios del nivel III

Nivel III	
Ejercicio	Gráfico
<p><i>Dead bug</i> o Bicho muerto nivel avanzado</p> <p>En DS con las piernas flexionadas.</p> <p>Debe realizar un HA y elevar ambas piernas, de forma que queden a 90° de flexión de cadera y rodilla, y aguantar en esa posición durante 10 segundos. Luego volverá a bajar las piernas. Eso será una repetición.</p> <p>Evitar mover la pelvis o columna y aguantar la respiración.</p> <p>2 series de 10 repeticiones.</p>	 <p>Figura 12</p>
<p>Puente de glúteo unilateral</p> <p>Paciente en DS con una pierna flexionada y apoyada en el suelo, la otra pierna elevada (rodilla extendida y cadera flexionada a unos 45°) y las manos a los lados del cuerpo.</p> <p>Debe, con un HA, elevar la pelvis realizando una flexión de cadera de la pierna que está apoyada, hasta el punto en el que el muslo de esa pierna y el tronco quedan alineados. Luego volverá a la posición inicial.</p> <p>Evitar mover la pierna que no está apoyada, arquear la espalda y aguantar la respiración.</p> <p>2 series de 10 repeticiones.</p>	 <p>Figura 13</p>

<p>Plancha</p> <p>En DS con los antebrazos y las puntas de los pies apoyados en el suelo. Los brazos quedan en una flexión de 90° de hombro y codo y el tronco y piernas alineados.</p> <p>Debe aguantar la posición realizando la maniobra de HA.</p> <p>Evitar extender o flexionar la espalda, extender el cuello y no respirar.</p> <p>3 series de 15 segundos que pueden incrementar hasta 45 segundos, según tolerancia.</p>	 <p>Figura 14</p>
<p>Plancha lateral</p> <p>En DL con el antebrazo y la parte lateral del pie del mismo lado apoyados en el suelo. El brazo que queda apoyado queda en una abducción de 90° de hombro y de flexión de codo.</p> <p>Debe realizar la maniobra de HA y poner el tronco y extremidades inferiores alineados, y mantener esa posición durante unos segundos.</p> <p>Evitar que la cadera caiga o se flexione.</p> <p>3 series por lado de 15 segundos, que pueden incrementar hasta los 45 segundos, según tolerancia.</p>	 <p>Figura 15</p>

<p>Sentadilla unilateral</p> <p>En bipedestación sobre una pierna únicamente y una silla (o similar) que sirve de apoyo.</p> <p>Realizando un HA, el paciente debe hacer una triple flexión de la pierna apoyada para descender su cuerpo. Debe bajar, si es capaz, hasta que el muslo quede paralelo al suelo. A continuación, vuelve a subir realizando una triple extensión.</p> <p>Evitar aguantar la respiración, ejercer demasiada fuerza con la mano apoyada en la silla (sirve para dar estabilidad), que la rodilla realice un valgo excesivo o que el tronco se incline demasiado hacia anterior.</p> <p>2 series de 10 repeticiones.</p>	 <p>Figura 16</p>
---	---

Figuras 12 a 16. Adaptado de “Spondylolysis in Young Athletes: An Overview Emphasizing Nonoperative Management”, por S. C. Goetzinger, 2020, Journal of sports medicine.

El calentamiento para esta fase también será realizar una serie de cada ejercicio de la fase I y también durará 10 minutos.

Grupo control:

Realizará un protocolo de ejercicios utilizado para el tratamiento del dolor lumbar, que ha demostrado ser eficaz en varios estudios (Mohammadimajd, 2020), (Koumantakis, 2005) y (Mohanty, 2016). Son una serie de ejercicios generales de estiramiento y fuerza de la musculatura del tronco y extremidades inferiores (Tabla 6).

En el caso del grupo control no habrá distintas fases por las que tengan que pasar los pacientes. Se irá incrementando la carga de estos a medida que pasen las semanas, en función de la tolerancia y la capacidad para ejecutar una correcta técnica. En el caso de que un ejercicio agrave los síntomas de la patología, se dejará de hacer o se realizará hasta el punto en el que aparezca esa sintomatología. Los estiramientos comenzarán por mantenerse 20 segundos y, poco a poco, se irá progresando hasta lograr

mantenerlos 60 segundos. En el caso de los ejercicios de fuerza el objetivo es llegar a realizar 3 series de 10 repeticiones por cada ejercicio. Los descansos entre series serán de 30-45 segundos y de 90-120 segundos entre ejercicios.

Las sesiones se realizarán de forma grupal en una sala del gimnasio DIR Paradise Mataró. La sala está dotada de esterillas, mancuernas, *kettlebells*, barras y discos, gomas y bandas elásticas de diferentes resistencias, bancos y cajones. Cada paciente cogerá una esterilla y se colocará en un espacio libre de la sala. Entonces dará comienzo la sesión. Primero se llevarán a cabo todos los estiramientos y luego se realizarán los ejercicios de fuerza. Habrá un fisioterapeuta controlando en todo momento la sesión. Se encargará de asegurarse de que se realiza una correcta técnica de los ejercicios y que los pacientes están preparados para aumentar la carga de estos.

A parte de la sesión semanal, se pedirá a los pacientes que realicen los mismos ejercicios en sus casas 3 días más cada semana (sin que sean los 3 días consecutivos). Las sesiones en casa deberán de durar entorno a 45 minutos. Cada final de semana, serán contactados mediante llamada telefónica para asegurar que se realizan los ejercicios.

Tabla 5. Descripción de los ejercicios para el tratamiento del dolor lumbar

Ejercicios	Gráfico
<p>Una rodilla al pecho</p> <p>En DS con una pierna estirada. El paciente debe cogerse la otra pierna por la cara posterior del muslo y llevarse la rodilla al pecho, poniendo la cadera en una máxima flexión, de forma que se produzca un estiramiento de glúteo mayor.</p> <p>Evitar que la pelvis se incline.</p> <p>Mantener esa posición durante 20 segundos.</p> <p>Progresar hasta los 60 segundos de estiramiento y 3 series.</p>	 <p>Figura 17</p>

Dos rodillas al pecho

En DS el paciente debe cogerse ambas piernas por la cara posterior de los muslos y llevarse la cadera a una máxima flexión, intentando que las rodillas toquen el pecho. El objetivo es estirar los glúteos mayores.

Evitar flexionar el tronco.

Mantener esa posición durante 20 segundos.

Progresar hasta los 60 segundos de estiramiento y 3 series.



Figura 18

Estiramiento de los flexores de cadera

En DS sobre un banco con los glúteos apoyados sobre el borde de este. El paciente debe cogerse una pierna por la parte posterior del muslo y llevársela hacia el pecho. La otra pierna debe quedar colgando, pues no está apoyada en el banco. Se estiran los flexores de cadera de la pierna estirada.

Evitar que la cadera se extienda en exceso y que la espalda se arquee.

Mantener esa posición durante 20 segundos.

Progresar hasta los 60 segundos de estiramiento y 3 series.



Figura 19

Estiramiento de isquiosurales

En sedestación con una pierna doblada (en abducción y rotación externa de cadera y flexión de rodilla) y la otra totalmente extendida en el suelo. Debe intentar ir a tocar el pie de la pierna estirada con sus manos, realizando un estiramiento de la cadena posterior de la pierna, sobre todo de los isquiosurales.



Figura 20

<p>Evitar hacer flexión dorsal del tobillo de la pierna estirada.</p> <p>Mantener esa posición durante 20 segundos.</p> <p>Progresar hasta los 60 segundos de estiramiento y 3 series.</p>	
<p>Estiramiento del piriforme</p> <p>En DS con una pierna estirada. La otra pierna queda en una flexión de 90° y aducción de cadera y la rodilla flexionada. Utiliza la mano contralateral para mantener esa posición, cogiendo la pierna por la parte lateral de la rodilla. Se pretende estirar el músculo piriforme.</p> <p>Evitar que el tronco y/o la pelvis se roten.</p> <p>Mantener esa posición durante 20 segundos.</p> <p>Progresar hasta los 60 segundos de estiramiento y 3 series.</p>	 <p>Figura 21</p>
<p>Deslizamiento de talón</p> <p>En DS con las piernas estiradas. Debe deslizar el talón de una pierna por el suelo, acercándolo al glúteo, y luego devolver la pierna a la posición inicial. A continuación, realiza el mismo movimiento con la pierna contraria. Se trabaja la fuerza de la musculatura isquiosural.</p> <p>Evitar que el talón se eleve del suelo y que la espalda se arquee.</p> <p>3 series 10 repeticiones con cada pierna.</p>	 <p>Figura 22</p>

<p>Puente de glúteo</p> <p>En DS con las rodillas flexionadas y las manos a los lados del cuerpo. Debe elevar la cadera hasta que muslos y tronco quedan alineados y la vuelve a bajar a la posición inicial. El movimiento se da por una extensión de cadera, la columna no se debe mover en ningún momento del ejercicio.</p> <p>Evitar realizar una flexión y extensión del tronco y mover la pelvis en ante y retroversión.</p> <p>3 series de 10 repeticiones.</p>	 <p>Figura 23</p>
<p><i>Curl up</i> parcial</p> <p>En DS con las rodillas flexionadas. Debe ir a tocar las rodillas con sus manos realizando pequeñas flexiones del tronco. Apenas tiene que haber movimiento a nivel lumbar. Luego vuelve a la posición inicial.</p> <p>Evitar levantar la zona dorsal de la columna del suelo.</p> <p>3 series de 20 repeticiones.</p>	 <p>Figura 24</p>
<p><i>Curl up</i> diagonal</p> <p>En DS con las rodillas flexionadas. Debe ir a tocar con sus dos manos un talón y luego el otro (únicamente la intención, sin llegar a tocarlos), realizando una pequeña flexión y rotación del tronco. No debe haber demasiada flexión a nivel lumbar.</p> <p>Evitar mover las piernas.</p> <p>3 series de 20 repeticiones.</p>	 <p>Figura 25</p>

<p>Bicicleta de piernas</p> <p>En DS con las piernas elevadas (con una flexión de cadera y rodillas de 90°) y las manos a los lados del cuerpo. Debe realizar extensión de cadera y rodilla de una pierna mientras la otra se mantiene en la posición inicial. Luego la pierna extendida vuelve a la posición de inicio y es la otra pierna la que se extiende. Tiene que simular el pedaleo de una bicicleta.</p> <p>Evitar arquear la espalda, mover la pelvis y rotar el tronco.</p> <p>3 series de 15 repeticiones con cada pierna.</p>	 <p>Figura 26</p>
---	---

Figuras 17 a 26. Adaptado de “Comparison of lumbar segmental stabilization and general exercises on clinical and radiologic criteria in grade-I spondylolisthesis patients: A double-blind randomized controlled trial”, por E. L. Mohammadimajd, 2020, *Physiotherapy Research International*, 25(3).

7.7. Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizarán mediante el paquete estadístico SPSS-27.

Las variables sociodemográficas cualitativas (género y deporte) se describirán utilizando frecuencias simples y proporciones. Las variables demográficas cuantitativas (edad, peso y talla) se describirán utilizando valores medios y de desviación estándar.

Se confirmará que las variables cuantitativas continuas (EVA, SF-36, IDO y los grados de deslizamiento de espondilolistesis) siguen una distribución normal, realizando la prueba de Shapiro-Wilk.

En el caso de que la distribución sea normal, se utilizará la prueba T-student-Fischer para comparar los efectos de los tratamientos de cada grupo antes y después de la intervención y se realizará un análisis de varianza multivariante (MANOVA) unidireccional para determinar si existen diferencias

estadísticamente significativas entre los grupos. El análisis se llevará a cabo con un 95% del nivel de confianza y se considerará estadísticamente significativo un valor $P < 0,05$.

Si la distribución no es normal, se aplicará a las variables la prueba de Wilcoxon y se usará el coeficiente de correlación de Spearman para medir la correlación entre las variables.

7.8. Consideraciones éticas

Los principios éticos que se seguirán durante el transcurso del estudio serán aquellos descritos en la Declaración de Helsinki y el Código Deontológico de Fisioterapeutas de Cataluña. El estudio estará basado en los principios bioéticos de la beneficencia, la no maleficencia, la autonomía y la justicia.

El programa de prevención de este estudio, la hoja de consentimiento informado (Anexo 1) y los documentos con la información a los participantes (Anexo 2), se enviarán al Comité de Ética de la Escuela Superior de Ciencias de la Salud de TecnoCampus para su aprobación.

La selección de los sujetos se hará de manera equitativa, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión especificados.

Los sujetos aceptarán de manera voluntaria participar en el estudio, tras ser informados de los objetivos de este de manera concisa. Se les aclararán las posibles dudas que puedan tener respecto a la participación en el estudio y se les informará de la posibilidad de abandonar el estudio en cualquier momento sin consecuencias. Después de resolver las dudas, los participantes firmarán la hoja de consentimiento informado.

En lo referente a la confidencialidad de los datos del estudio, se seguirá lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales y el Reglamento (EU) General de Protección de Datos 2016/679.

8. Cronograma

Tabla 6. Cronograma del Trabajo de Fin de Grado

	2022																											
	En		Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio									
ETAPAS	Semanas																											
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS																												
Revisión bibliográfica																												
Marco teórico y antecedentes																												
Justificación y objetivos																												
METODOLOGÍA																												
Diseño del estudio																												
Presupuesto y limitaciones																												
REDACCIÓN MEMORIA TRABAJO																												
DEFENSA																												

9. Presupuesto

El único gasto de este estudio será la reserva de la sala donde se realizarán las sesiones en el gimnasio DIR Castillejos. Se reservará el espacio 2 veces a la semana durante los 9 meses de intervención. Una sesión será para el grupo experimental y otra para el grupo control. La sala tiene capacidad para 30 personas y está dotada de esterillas, mancuernas, *kettlebells*, barras y discos, gomas y bandas elásticas de diferentes resistencias, bancos y cajones.

Tabla 7. Costes del estudio

Material	Precio/sesión	Precio total	Enlace
Sala de actividades dirigidas del gimnasio DIR Paradise Mataró.	30€	2160€	Se contactó mediante llamada telefónica a DIR Paradise Mataró.

10. Limitaciones y prospectiva

El presente estudio podría tener algunas limitaciones. No se realiza un seguimiento posterior a la intervención, por lo que no se pueden valorar los efectos del tratamiento a largo plazo. El estudio se realiza con adolescentes deportistas, por lo tanto, los resultados no se pueden aplicar a adultos o adolescentes no deportistas. Los participantes del estudio practican diferentes deportes, en los que la exposición a ciertos factores de riesgo y la musculatura implicada en esa actividad pueden ser muy diferentes. Esto podría afectar a los resultados. Otra limitación que se podría dar es la no adherencia de los participantes al tratamiento. Aunque durante las sesiones hay alguien dirigiendo la sesión, el trabajo que deben realizar en casa no es supervisado por nadie. Sí que es cierto que se controla cada semana mediante llamada telefónica a los participantes, pero no se puede comprobar que los ejercicios se realizan de forma correcta o, directamente, si se realizan realmente.

Si el protocolo de tratamiento de este estudio resultase ser efectivo, este podría estandarizarse y empezarse a aplicar en pacientes con esta patología. Esto podría evitar que ciertos pacientes tuvieran que someterse a una intervención quirúrgica. No obstante, para ello haría falta más investigaciones con más muestras que corroboraran la eficacia de un tratamiento como este. Sería necesario

En futuras investigaciones habría que encontrar una forma de controlar la adherencia de los participantes al tratamiento. También debería estudiarse el efecto de un tratamiento de este tipo junto con otras formas de tratamiento conservador como son las ortesis, medicina antiinflamatoria o los estiramientos.

11.Referencias bibliográficas

- Beutler, W. J., Fredrickson, B. E., Murtland, A., Sweeney, C. A., Grant, W. D., & Baker, D. (2003). The Natural History of Spondylolysis and Spondylolisthesis. *Spine*, 28(10), 1027-1035.
- Brochin, R. C. (2020). Spinal Conditions in the Athlete. In K. J. Wellington, *Evaluation of Athletes with Back or Leg Pain*.
- Burdette, W. (1984, June 5). *The Natural History of Spondylolysis and Spondylolisthesis*. Retrieved February 19, 2022, from SpinalDeformity.com: <http://www.spinaldeformity.com/Educational/Spine%20Papers/AO%20Fellows%20Reading%20List/Fredrickson%201984.pdf>
- Chanthapetch, P. K. (2009). Abdominal muscle activity during abdominal hollowing in four starting positions. *IJ*(6), 642-646.
- Ciullo, J. V., & Jackson, D. W. (1985). Pars interarticularis stress reaction, spondylolysis, and spondylolisthesis in gymnasts. *Clin Sports Med*, 4(1), 95-110.
- Debnath, U. K., Freeman, B. J., Gregory, P., De la Harpe, D., Kerlake, R. W., & Webb, J. K. (2003). Clinical outcome and return to sport after the surgical treatment of spondylolysis in young athletes. *J Bone Joint Surg Br*, 85(2), 244-249.
- Ferrari, S. V. (2018). How many physical therapy sessions are required to reach a good outcome in symptomatic lumbar spondylolisthesis? A retrospective study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(1), 18-23.
- Gagnet, P., Kern, K., Elgafy, H., & Ebraheim, N. (2018). Spondylolysis and spondylolisthesis: A review of the literature. *Journal of Orthopaedics*, 15(2), 404-407.
- Goetzinger, S. C. (2020). Spondylolysis in Young Athletes: An Overview Emphasizing Nonoperative Management. *Journal of sports medicine (Hindawi Publishing Corporation)*, 9235958.
- Hu, S. S., Tribus, C. B., Diab, M., & Ghanayem, A. J. (2008). *Spondylolisthesis and spondylolysis*. Retrieved February 19, 2022, from PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18399601/>
- Kalichman, L., Kim, D. H., Li, L., Guermazi, A., Berkin, V., & Hunter, D. J. (2009). Spondylolysis and spondylolisthesis: prevalence and association with low back pain in the adult community-based population. *Spine*, 34(2), 199-205.
- Koslosky, E., & Gendelberg, D. (2020). Classification in Brief: The Meyerding Classification System of Spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res.*, 478(5), 1125–1130.
- Koumantakis, G. A. (2005). Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: Randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical Therapy*, 85(3), 209– 225.
- Kukreja, M. H. (2020). Spondylolysis and Spondylolisthesis in the Adolescent Athlete. *Seminars in Spine Surgery*, 32(3).

- Labelle, H., Mac-Thiong, J.-M., & Roussouly, P. (2011). Spino-pelvic sagittal balance of spondylolisthesis: a review and classification. *European Spine Journal*, 20(641).
- Metkar, U., Shepard, N., Cho, W., & Sharan, A. (2014). Conservative management of spondylolysis and spondylolisthesis. *Semin Spine Surg*, 26, 225-229.
- Micheli, L. J., & Wood, R. (1995). Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 149(1), 15-18.
- Mohammadimajd, E. L. (2020). Comparison of lumbar segmental stabilization and general exercises on clinical and radiologic criteria in grade-I spondylolisthesis patients: A double-blind randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International*, 25(3).
- Mohanty, P. &. (2016). Mobilisation of the thoracic spine in the management of spondylolisthesis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(3), 598– 603.
- Moon, H. J. (2013). Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. *Annals of rehabilitation medicine*, 37(1), 110-117.
- Mora-de Sambricio, A. G.-S. (2014). Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 58(6), 395-406.
- Pettine, K. A., Salib, R. M., & Walker, S. G. (1993). External electrical stimulation and bracing for treatment of spondylolysis. A case report. *Spine*, 18(4), 436-9.
- Sairy, K. S. (2020). Spondylolysis and Spondylolisthesis in Athletes. In W. J. Hsu, *Spinal Conditions in the Athlete*. Springer, Cham.
- Sarwahi, V., & Wollowick, A. L. (Eds.). (2015). *Spondylolisthesis: Diagnosis, Non-Surgical Management, and Surgical Techniques*. Springer US.
- Scott, D. B. (2016). Guideline summary review: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of adult isthmic spondylolisthesis. *The Spine Journal*, 16(12), 1478-1485.
- Selhorst, M. M. (2021). Immediate functional progression program in adolescent athletes with a spondylolysis. *Physical Therapy in Sport*, 52, 140-146.
- Sengupta, D. K. (2005). Degenerative spondylolisthesis: review of current trends and controversies. *Spine*, 30(6), S71–S81.
- Stanitski, C. L. (2006). Spondylolysis and Spondylolisthesis in Athletes. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 14(3), 141-146.
- Stasinopoulos, D. (2004). Treatment of spondylolysis with external electrical stimulation in young athletes: a critical literature review. *Br J Sports Med.*, 38(3), 352-4.
- Tanveer, F. A. (2021). Prevailing treatment methods for lumbar spondylolysis: A systematic review. *Medicine*, 100(51), e28319.
- Vanti, C. F. (2021). Lumbar spondylolisthesis: STATE of the art on assessment and conservative treatment. *Archives of Physiotherapy*, 11(19).
- W Frobin, P. B. (1996). Precision measurement of segmental motion from flexion—extension radiographs of the lumbar spine. *Clinical Biomechanics*, 11(8), 457-465.

- Wiltse, L. L., Newman, P. H., & Macnab, I. (1976). Classification of Spondyloisis and Spondylolisthesis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 117, 23-29.
- Wollowick, A. S. (2015). *Spondylolisthesis: Diagnosis, Non-Surgical Management, and Surgical Techniques*. New York: Springer.
- Xuhong, X. X. (2016). Surgical Versus Nonsurgical Treatment for High-Grade: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, 95(11).

12. Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado

Yo, _____, mayor de edad, con DNI _____, actuando en nombre e interés propio,

DECLARO QUE:

He recibido información sobre el proyecto “Eficacia de un programa de ejercicio físico terapéutico para deportistas adolescentes amateur con espondilólisis y espondilolistesis de alto grado”, del que se me ha entregado hoja informativa anexa a este consentimiento y para el que se solicita mi participación. He entendido su significado, me han sido aclaradas las dudas y me han sido expuestas las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos en cuanto a la gestión de datos personales que comporta el proyecto y las garantías tomadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme del mismo en cualquier momento, revocando el presente consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en sentido alguno. En caso de retirada, tengo derecho a que mis datos sean cancelados del fichero del estudio.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier otra naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

Por todo ello,

DOY MI CONSENTIMIENTO A:

1. Participar en el proyecto “Eficacia de un programa de ejercicio físico terapéutico para deportistas adolescentes amateur con espondilólisis y espondilolistesis de alto grado”
2. Que Pablo Soriano Pérez y su director/a Jordi Calvo Sanz puedan gestionar mis datos personales y difundir la información que el proyecto genere. Se garantiza que se preservará en todo momento mi

identidad e intimidad, con las garantías establecidas en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

3. Que los investigadores conserven todos los registros efectuados sobre mi persona en soporte electrónico, con las garantías y los plazos legalmente previstos, si estuviesen establecidos, y a falta de previsión legal, por el tiempo que fuese necesario para cumplir las funciones del proyecto para las que los datos fueron recabados.

En _____, a ____/____/____

Firma participante:

Firma del estudiante: Firma del director/a:

Anexo 2: Hoja de información

El/la estudiante Pablo Soriano Pérez del grado Doble Titulación de Fisioterapia y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, dirigido/a por Jordi Calvo Sanz, está llevando a cabo el proyecto de investigación “Eficacia de un programa de ejercicio físico terapéutico para deportistas adolescentes amateur con espondilólisis y espondilolistesis de alto grado”.

El proyecto tiene como objetivo analizar el efecto que tiene un programa de ejercicio físico terapéutico en la funcionalidad de deportistas adolescentes con espondilólisis y espondilolistesis ístmica de grado alto. Se llevará a cabo un ensayo prospectivo, controlado y aleatorizado en el que habrá un grupo experimental y otro grupo control. En el proyecto participan los siguientes centros de investigación: Fundació TecnoCampus Mataró-Maresme. En el contexto de esta investigación, le pedimos su colaboración para que sea partícipe del estudio, ya que usted cumple los siguientes criterios de inclusión:

- Adolescentes de ambos sexos de 10 a 19 años que sufran espondilolistesis de grado III o superior (clasificación de Meyerding).
- Sintomatología actual de dolor lumbar con o sin radiculopatías en extremidades inferiores.
- Que compita o estuviera compitiendo (y lo hubiera dejado a causa de esta lesión) en alguna actividad deportiva organizada y realice un mínimo de 6 horas de esa práctica deportiva a la semana.

Esta colaboración implica participar en un programa de intervención de una duración de 9 meses.

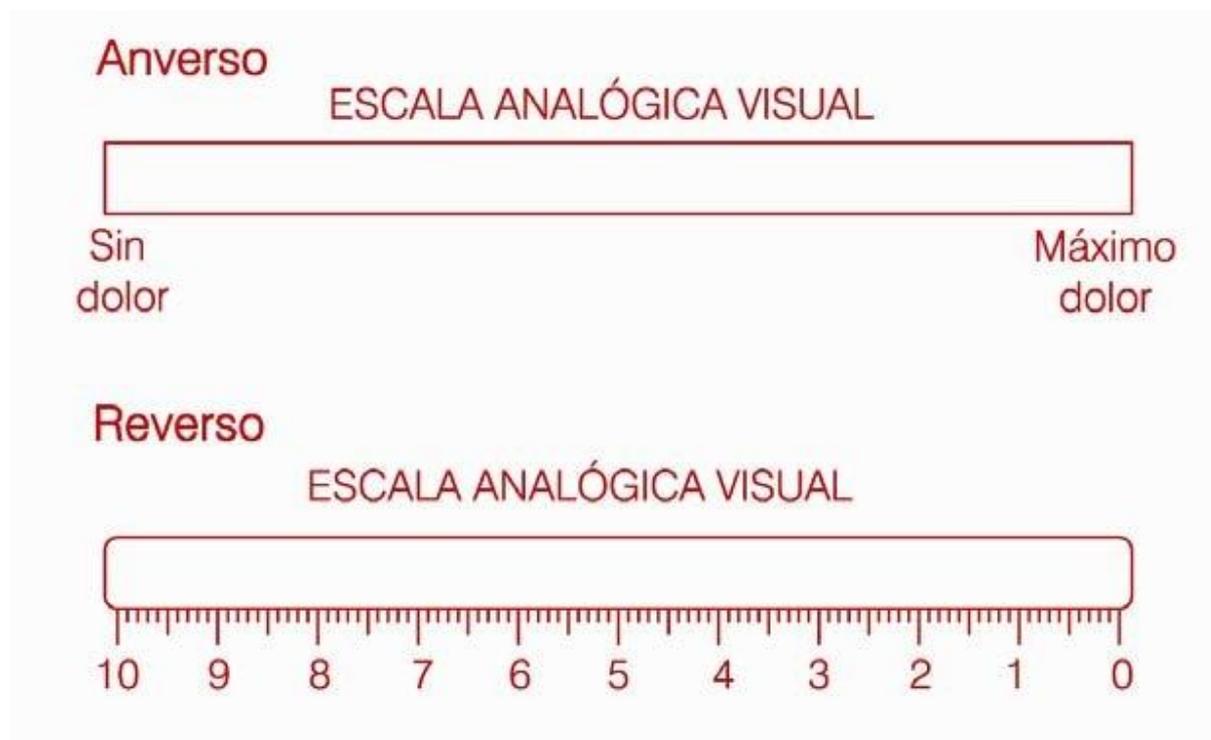
Se asignará a todos los participantes un código, por lo que es imposible identificar al participante con las respuestas dadas, garantizando totalmente la confidencialidad. Los datos que se obtengan de su participación no se utilizarán con ningún otro fin distinto del explicitado en esta investigación y pasarán a formar parte de un fichero de datos, del que será máximo responsable el investigador principal. Dichos datos quedarían protegidos mediante los protocolos de acceso a la historia clínica del centro, y únicamente el autor del estudio y el director del trabajo tendrán acceso a esta información.

El fichero de datos del estudio estará bajo la responsabilidad del investigador principal, ante el cual podrá ejercer en todo momento los derechos que establece la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento general (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD).

Todos los participantes tienen derecho a retirarse en cualquier momento de una parte o de la totalidad del estudio, sin expresión de causa o motivo y sin consecuencias. También tienen derecho a que se les clarifiquen sus posibles dudas antes de aceptar participar y a conocer los resultados de sus pruebas.

Nos ponemos a su disposición para resolver cualquier duda que pueda surgirle. Puede contactar con nosotros a través del siguiente correo electrónico: psoriano@edu.tecnocampus.cat

Anexo 3: Escala Visual Analógica



Anexo 4: Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DE OSWESTRY	
1.- INTENSIDAD DEL DOLOR <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Actualmente no tengo dolor de columna ni de pierna. <input type="checkbox"/> Mi dolor de columna o pierna es muy leve en este momento. <input type="checkbox"/> Mi dolor de columna o pierna es moderado en este momento. <input type="checkbox"/> Mi dolor de columna o pierna es intenso en este momento. <input type="checkbox"/> Mi dolor de columna o pierna es muy intenso en este momento. <input type="checkbox"/> Mi dolor es el peor imaginable en este momento. 	2.- ACTIVIDADES DE LA VIDA COTIDIANA (LAVARSE, VESTIRSE, ETC.) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Las realizo sin ningún dolor. <input type="checkbox"/> Puedo hacer de todo solo y en forma normal, pero con dolor. <input type="checkbox"/> Las realizo en forma más lenta y cuidadosa por el dolor. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente requiero ayuda. <input type="checkbox"/> Requiero ayuda a diario. <input type="checkbox"/> Necesito ayuda para todo, estoy postrado/a en cama.
3.- LEVANTAR OBJETOS <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Puedo levantar objetos pesados desde el suelo sin dolor. <input type="checkbox"/> Puedo levantar objetos pesados desde el suelo, pero con dolor. <input type="checkbox"/> No puedo levantar objetos pesados del suelo debido al dolor, pero sí cargar un objeto pesado desde una mayor altura, ej. desde una mesa. <input type="checkbox"/> Sólo puedo levantar desde el suelo objetos de peso mediano. <input type="checkbox"/> Sólo puedo levantar desde el suelo cosas muy livianas. <input type="checkbox"/> No puedo levantar ni cargar nada. 	4.- CAMINAR <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Camino todo lo que quiero sin dolor. <input type="checkbox"/> No puedo caminar más de 1-2 Km. debido al dolor. <input type="checkbox"/> No puedo caminar más de 500-1000mt debido al dolor. <input type="checkbox"/> No puedo caminar más de 500 mt. debido al dolor. <input type="checkbox"/> Sólo puedo caminar ayudado por uno o dos bastones. <input type="checkbox"/> Estoy prácticamente en cama, me cuesta mucho hasta ir al baño.
5.- SENTARSE <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Me puedo sentar en cualquier silla, todo el rato que quiera sin sentir dolor. <input type="checkbox"/> Sólo en un asiento especial puedo sentarme sin dolor. <input type="checkbox"/> No puedo estar sentado más de una hora sin dolor. <input type="checkbox"/> No puedo estar sentado más de treinta minutos sin dolor. <input type="checkbox"/> No puedo permanecer sentado más de diez minutos sin dolor. <input type="checkbox"/> No puedo permanecer ningún instante sentado sin que sienta dolor. 	6.- PARARSE <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Puedo permanecer de pie lo que quiero sin dolor. <input type="checkbox"/> Puedo permanecer de pie lo que quiero, aunque con dolor. <input type="checkbox"/> No puedo estar más de una hora parado libre de dolor. <input type="checkbox"/> No puedo estar parado más de treinta minutos libre de dolor. <input type="checkbox"/> No puede estar parado más de diez minutos sin dolor. <input type="checkbox"/> No puedo permanecer ningún instante de pie sin dolor.
7.- DORMIR <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Puedo dormir bien, libre de dolor. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente el dolor me altera el sueño. <input type="checkbox"/> Por el dolor no logro dormir más de 6 hrs. seguidas. <input type="checkbox"/> Por el dolor no logro dormir más de 4 hrs. seguidas. <input type="checkbox"/> Por el dolor no logro dormir más de 2 hrs. seguidas. <input type="checkbox"/> No logro dormir nada sin dolor. 	8.- ACTIVIDAD SEXUAL <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Normal, sin dolor de columna. <input type="checkbox"/> Normal, aunque con dolor ocasional de columna. <input type="checkbox"/> Casi normal pero con importante dolor de columna. <input type="checkbox"/> Seriamente limitada por el dolor de la columna. <input type="checkbox"/> Casi sin actividad, por el dolor de la columna. <input type="checkbox"/> Sin actividad, debido a los dolores de columna.
9.- ACTIVIDADES SOCIALES (FIESTAS, DEPORTES, ETC.) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sin restricciones, libres de dolor. <input type="checkbox"/> Mi actividad es normal pero aumenta el dolor. <input type="checkbox"/> Mi dolor tiene poco impacto en mi actividad social, excepto aquellas más enérgicas (ej. deportes). <input type="checkbox"/> Debido al dolor salgo muy poco. <input type="checkbox"/> Debido al dolor no salgo nunca. <input type="checkbox"/> No hago nada, debido al dolor. 	10.- VIAJAR <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sin problemas, libre de dolor. <input type="checkbox"/> Sin problemas, pero me produce dolor. <input type="checkbox"/> El dolor es severo, pero logro viajes de hasta 2 horas. <input type="checkbox"/> Puedo viajar menos de 1 hr., por el dolor. <input type="checkbox"/> Puedo viajar menos de 30 minutos, por el dolor. <input type="checkbox"/> Sólo viajo para ir al médico o al hospital.

El Test de Oswestry comprende 10 ítems, de 10 puntos cada uno, con un máximo de 100, siendo este puntaje el peor estado funcional posible.

Cuestionario de Salud SF-36 (versión 2)

Por favor conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas pueden parecerse a otras pero cada una es diferente.

Tómese el tiempo necesario para leer cada pregunta, y marque con una la casilla que mejor describa su respuesta.

¡Gracias por contestar a estas preguntas!

1. En general, usted diría que su salud es:

<input type="checkbox"/> ¹ Excelente	<input type="checkbox"/> ² Muy buena	<input type="checkbox"/> ³ Buena	<input type="checkbox"/> ⁴ Regular	<input type="checkbox"/> ⁵ Mala
--	--	--	--	---

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?:

Mucho mejor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ¹	Algo mejor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ²	Más o menos igual que hace un año <input type="checkbox"/> ³	Algo peor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ⁴	Mucho peor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ⁵
--	---	--	--	---

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
a <u>Esfuerzos intensos</u> , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
b <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
c Coger o llevar la bolsa de la compra.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
d Subir <u>varios</u> pisos por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
e Subir <u>un sólo</u> piso por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
f Agacharse o arrodillarse.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
g Caminar <u>un kilómetro o más</u>	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
h Caminar varios centenares de metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
i Caminar unos 100 metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
j Bañarse o vestirse por sí mismo.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d ¿Tuvo <u>dificultad</u> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b. ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c. ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas <u>menos cuidadosamente</u> que de costumbre, <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

No, ninguno	Sí, muy poco	Sí, un poco	Sí, moderado	Sí, mucho	Sí, muchísimo
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/> ⁶

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a se sintió lleno de vitalidad?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b estuvo muy nervioso?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
e tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
f se sintió desanimado y deprimido?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
g se sintió agotado?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
h se sintió feliz?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
i se sintió cansado?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
a Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b Estoy tan sano como cualquiera	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c Creo que mi salud va a empeorar	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d Mi salud es excelente	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

Gracias por contestar a estas preguntas