

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**Propuesta de un programa de ejercicios para el tratamiento
de la espondilólisis en bailarinas adolescentes. Propuesta de
intervención.**

AUTOR: Gandia Penedés, Paula

Nº Expediente: 276

TUTOR: López Cencerrado, Jorge Juan

Curso académico 2021-2022

Convocatoria de junio

INDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT	2
3. INTRODUCCIÓN	3
3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	5
4. HIPÓTESIS	6
5. OBJETIVOS	7
6. MATERIAL Y MÉTODO	8
6.1. METODOLOGÍA	8
6.2. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA	9
<i>INCIDENCIA PÉLVICA</i>	9
<i>USO DE ORTESIS Y DESCANSO RELATIVO</i>	10
6.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN BASADA EN LOS RESULTADOS	10
<i>POBLACIÓN DIANA, DURACIÓN Y LUGAR DEL PROGRAMA</i>	11
<i>PROGRAMA DE EJERCICIOS</i>	12
• FASE 1. ACTIVACIÓN MUSCULAR	13
• FASE 2. ESTABILIZACIÓN CENTRAL	13
• FASE 3. FORTALECIMIENTO NEUROMUSCULAR	14
• FASE 4. REENTRENAMIENTO FUNCIONAL ESPECÍFICO DEL DEPORTE	14
<i>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN PREVISTO</i>	15
<i>EJERCICIOS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL CON FOAM ROLLER</i>	15
<i>ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS ACTIVOS CON INHIBICIÓN RECÍPROCA</i>	16
7. DISCUSIÓN	17
8. BIBLIOGRAFÍA	19
9. ANEXOS	22

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La espondilólisis representa el 47% del dolor lumbar en bailarinas adolescentes, siendo una de las lesiones más comúnmente notificadas en esta población. El tratamiento conservador habitual se basa en el reposo relativo y uso del corsé durante al menos 3 meses y fisioterapia. La literatura respalda la opción de incluir programas progresivos de ejercicios para tratar de abordar los mecanismos compensatorios provocados y además estudia recientemente la opción de quitar el reposo normalmente establecido con un programa de ejercicios de incorporación inmediata para disminuir el tiempo en el que el atleta se encuentra fuera del deporte.

OBJETIVOS: Diseñar un programa específico de ejercicios progresivos con incorporación inmediata para el tratamiento de la espondilólisis en la práctica de la danza clásica en adolescentes incorporando trabajo de estabilización pélvica, liberación miofascial y estiramientos estáticos.

METODOLOGÍA: Se han considerado las evidencias científicas disponibles que avalan los programas de ejercicios similares aplicados a otros deportes con el mismo mecanismo lesional, para más tarde, aplicarlo a las bailarinas. El programa diseñado irá dirigido a bailarines entre 16 y 18 años, diagnosticados con espondilólisis lumbar con una duración de 5 semanas.

DISCUSIÓN: Se trata de un estudio piloto que aún no se ha llevado a cabo, por lo que no disponemos de resultados, y existen limitaciones. Sin embargo, según la bibliografía analizada, éste podría tener un impacto positivo en los bailarines, y posteriormente se podría realizar un ensayo aleatorio para comparar resultados con el tratamiento conservador normalmente establecido.

PALABRAS CLAVE: Spondylolysis, athlete, youth, exercise, functional progression program

2. ABSTRACT

INTRODUCTION: Spondylolysis accounts for 47% of low back pain in adolescent dancers, being one of the most commonly reported injuries in this population. The usual conservative treatment is based on relative rest and bracing for at least 3 months and physical therapy. The literature supports the option of including progressive exercise programs to try to address the compensatory mechanisms provoked and also recently studied the option of removing the normally established rest with an immediate incorporation exercise program to reduce the time the athlete is out of the sport.

OBJECTIVES: To design a specific program of progressive exercises with immediate incorporation for the treatment of spondylolysis in the practice of classical dance in adolescents incorporating pelvic stabilization work, myofascial release and static stretching.

METHODOLOGY: We have considered the available scientific evidence that supports similar exercise programs applied to other sports with the same injury mechanism, in order to later apply it to dancers. The program will be directed to dancers between 16 and 18 years old, diagnosed with lumbar spondylolysis with a duration of 5 weeks.

DISCUSSION: This is a pilot study that has not yet been carried out, so we do not have results, and there are limitations. However, according to the literature reviewed, it could have a positive impact on dancers, and subsequently a randomized trial could be conducted to compare results with the normally established conservative treatment.

KEYWORDS: Spondylolysis, athlete, youth, exercise, functional progression program

3. INTRODUCCIÓN

El arte de la danza, particularmente el ballet, es una de las actividades físicamente más exigentes para el sistema musculoesquelético (1) requiriendo un entrenamiento intenso desde una edad temprana y una gran exigencia física, provocando un alto índice de lesiones.

Debido al proceso de crecimiento fisiológico, el bailarín joven en comparación con los adultos, es más vulnerable a sufrir lesiones. Estudios epidemiológicos informan que la tasa de incidencia en los bailarines jóvenes oscila entre 0,77 y 1,55 por 1000 horas de baile, incidencia mayor que el 0,51-0,62 por 1000 horas de baile en bailarines adultos (2).

Algunos factores que predisponen a un bailarín a lesionarse son la sobrecarga repetida, biomecánica alterada, errores en la técnica o técnica inadecuada (3,4,5). Sin embargo, la mayoría de las lesiones de danza son de naturaleza de **uso excesivo** (1,2,4,5) comprendiendo del 55% al 88% (2).

En el ballet, se ha estudiado que las lesiones más comunes corresponden a las de las extremidades inferiores, seguidas de las **lesiones de la columna** (5) comúnmente halladas entre el 60 y 80 % de los bailarines de ballet y modernos (4).

Centrándonos en estas últimas, los mecanismos lesionales en los bailarines son los desequilibrios musculares de la región lumbopélvica, debilidad en los abdominales, fascia lumbodorsal o flexores de cadera tensos y glúteos débiles (4,6), siendo los más comunes los **movimientos repetitivos de hiperextensión de la columna o hiperextensión con rotación** (2,4,5,7,8,9,10,11,12,13) lo que lleva a patrones de compensación que predisponen una mayor tensión tisular (3).

En el ballet, a causa de las exigentes posturas que requiere, se suelen realizar **mecanismos compensatorios**, que favorecen la lordosis y las lesiones de la columna (1,4,14), siendo los principales la **inclinación pélvica anterior** y el **aumento de la pendiente sacra**. Ambas, causan una posición lordótica mayor (1,4,5,10), provocando un aumento de la tensión en la articulación L5-S1 (5), la cual, ejerce una gran presión sobre los elementos posteriores de la columna, (incluida la pars interarticularis, los pedículos y las articulaciones facetarias) (4) y predispone a los bailarines a sufrir **espondilólisis** (5).

La espondilólisis, es una de las lesiones de la columna pediátrica más notificadas en el ballet (2). El término es una combinación de la palabra griega “spondylos”, vértebra, y el sufijo “lysis”, romper o descomponer (10), tratándose de una lesión por fatiga o estrés en los pares interarticularis en la columna posterior, área de relativa debilidad durante la madurez de la columna (2) y parte más débil del arco neural (10). Es por ello, que cada vez que un bailarín adolescente muestre la clínica de dolor lumbar, se le debe considerar alto en el diagnóstico diferencial (3).

Se ubica el 85-95% del tiempo en el nivel L5, seguido del nivel L4 con una proporción de 2:1 de hombres a mujeres (4,5,7,9,10,12,15), siendo la presentación clínica más común el **dolor lumbar**, que puede estar localizado o irradiado hacia la nalga y/o la parte posterior del muslo (5,11,12).

Para su diagnóstico, la prueba clínica más conocida es la hiperextensión de una sola pierna, sin embargo, no es sensible ni específica, por lo que se recurre al diagnóstico por imágenes (16,17). Mayormente se empieza con radiografía simple anteroposterior y lateral de la columna lumbar (3,7,12,15,17,18), asimismo, se ha visto que la sensibilidad de las radiografías es baja (16), por lo que para obtener un diagnóstico preciso se necesita el uso de imágenes avanzadas con una buena precisión diagnóstica como la resonancia magnética (RM) (3,7,12,16), la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) (7,12,15,16) o la tomografía computarizada (TC) (7,12,15,16,17), aunque estas, tienen una mayor exposición a la radiación y un coste significativo (16).

El tratamiento depende de la edad del individuo, el potencial de curación de la fractura, el grado de desplazamiento y la gravedad de los síntomas (5). La elección más común es el **tratamiento conservador** (5,8,10,11,12,19) caracterizándose principalmente por el reposo o cese de la actividad (3,5,8,10,12,19), el uso de la ortesis (3,5,7,8,12,19,20) (ambos durante un periodo mínimo de 3 meses) (10,19,21) y fisioterapia. Con el tratamiento conservador, más del 90% de los pacientes logran resultados de 3 a 6 meses de buenos a excelentes, siendo el objetivo principal aliviar los síntomas y permitir un regreso seguro a la práctica deportiva (12). No obstante, tanto el uso de órtesis como el reposo, parten de tener mucha controversia en los estudios, y se sigue necesitando más evidencia (10,19,21).

La literatura respalda la opción de incluir en el tratamiento conservador **un programa progresivo de ejercicios** que se centre sobre todo en moderar la inclinación pélvica anterior de la pelvis incorporando un trabajo de estabilización pélvica, liberación miofascial y estiramientos estáticos (10), haciendo hincapié en el fortalecimiento y estiramiento de los músculos abdominales, flexores de la cadera, flexibilidad de los isquiotibiales y fascia toracolumbar (4,6,7,8,15,16,17,22,23).

La cirugía se debe considerar si el bailarín no puede realizar una actividad sin dolor después de realizar de 6 a 12 meses tratamiento conservador, si el grado de desplazamiento está empeorando y si hay más del 50 % de desplazamiento y está causando síntomas neurológicos continuos (10).

Finalmente, estudios recientes avalan la opción de reducir significativamente el tiempo en el que el atleta se encuentra fuera del deporte con la **incorporación inmediata de un programa de ejercicios de progresión funcional** (16,24) con el objetivo de mantenerlo lo más activo posible, previniendo el deterioro y la pérdida de entrenamiento neuromuscular (5), ayudando a mantener las capacidades básicas del deporte a nivel mental (18).

3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Dada la gran incidencia de espondilólisis en bailarinas y la importancia de mantener al bailarín activo, se propone la realización de un **programa de ejercicios adecuado, progresivo y de incorporación inmediata** para reducir el tiempo de inactividad normalmente establecido de mínimamente 3 meses, para obtener una mejora en la disminución de la atrofia muscular, ansiedad asociada con el regreso del deporte, una disminución para la vuelta al deporte y una mejora en la calidad de vida (24).

4. HIPÓTESIS

Como fisioterapeutas, se debe inculcar la importancia de la terapia activa en la rehabilitación de las lesiones ya que mantenernos activos debería ser la base de todo tratamiento.

El ejercicio terapéutico, a diferencia de otros tratamientos, ayudará al bailarín a evitar la pérdida de su función, fortalecer la estructura dañada para prevenir futuras lesiones y corregir las compensaciones de protección ante el dolor, además de contribuir en su mantenimiento de la forma física, volviendo al deporte sin riesgos y con mayor seguridad (18).

Los jóvenes bailarines diagnosticados de espondilólisis pueden beneficiarse de un programa de ejercicios similar al que se ha aplicado en otros deportes, para el control de la hiperextensión lumbar, reduciendo además su tiempo de inactividad.



5. OBJETIVOS

- GENERALES

- Desarrollar una propuesta de un programa específico de ejercicios progresivo con incorporación inmediata para el tratamiento de la espondilólisis en la práctica del ballet. Concretamente este comprende:
 - Disminuir el tiempo de inactividad de 3 meses normalmente establecido, la vuelta al deporte, la discapacidad física por dolor lumbar y el dolor músculo-esquelético
 - Aumentar el fortalecimiento y la flexibilidad de los flexores de cadera, isquiotibiales y la musculatura estabilizadora central (Core)
 - Trabajar la liberación miofascial de la columna torácica y pélvica

- ESPECÍFICOS

Realizar un plan de intervención:

- Basado en un programa progresivo de ejercicios que comprende:
 - Aprendizaje de la activación muscular del transverso del abdomen
 - Trabajo de los músculos estabilizadores locales del tronco a través del trabajo de la estabilización central
 - Trabajo de los músculos estabilizadores globales del tronco a través del fortalecimiento neuromuscular
 - Trabajo funcional en el contexto específico del ballet
- Para la liberación miofascial con Foam Roller
- De estiramientos estáticos activos con inhibición recíproca

6. MATERIAL Y MÉTODO

El estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR: TFG.GFI.JJLC.PGP.220221

6.1. METODOLOGÍA

Para la introducción del trabajo, se realizó una revisión de la bibliografía actual en las bases de datos Pubmed, Scopus y Embase, donde se combinaron las palabras clave “ballet”, “spondylolysis”, “dancer*”, siendo todas ellas descriptores MESH.

Las primeras búsquedas bibliográficas se centraron en buscar programas de ejercicios para el tratamiento de la espondilólisis en jóvenes bailarines. Debido a la falta de bibliografía, se decidió ampliar la búsqueda para encontrar programas de deportes con el mismo mecanismo lesional que el ballet, para aplicarlos más tarde a bailarines.

La búsqueda final se realizó el día 6 de marzo del 2022, donde la estrategia de búsqueda utilizada en las bases de datos PubMed, Web of Science y Scopus, empleó los términos en inglés de: “spondylolysis”, “athlete”, “youth”, “exercise” y “functional progression program”, siendo todos ellos MESH, a excepción del último término citado, usándose como criterios:

Inclusión:

- Población de estudio: atletas adolescentes diagnosticados con espondilólisis
- Año de publicación: entre 2005 y 2022

Exclusión:

- Técnicas fuera del campo de la fisioterapia
- Población adulta o diagnosticada con más de una patología

Posteriormente se siguió una revisión de los artículos encontrados, de manera que primeramente se eliminaron los artículos repetidos en estas, para después ir excluyendo aquellos que no cumplían los criterios de exclusión y/o inclusión, revisándolos en tres fases:

Por título, abstract y texto completo.

6.2. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA

INCIDENCIA PÉLVICA

Los bailarines requieren cualidades específicas de flexibilidad y fuerza, exclusivas de la danza clásica (21). En el ballet, se utilizan cinco posiciones diferentes en los pies, con el objetivo de lograr 180° de giro a lo largo del eje longitudinal éstos. Para poder realizarlo, se necesita una participación por parte de **cadera, rodilla y pie**, queriendo conseguir valores de 70° de rotación externa de cadera, 5° de rotación externa de tibia y 15° de rotación externa del pie, sumando un total de 90°. Sin embargo, en la mayoría de los bailarines, la articulación de la cadera solo puede conseguir hasta un 60° de desviación (19,25). Como consecuencia, se suelen realizar **mecanismos compensatorios**, que favorecen la lordosis y las lesiones de la columna (19,21,25) destacando la **incidencia pélvica**: suma de pendiente sacra e inclinación pélvica anterior.

Esta última, en el ballet puede estar favorecida por posturas como el *arabesque* o *attitude derriere* o *cambré*, movimientos que requieren una extensión completa de la columna (15) (**Figura 1**).



Figura 1. Imagen izquierda *cambré*; Imagen derecha *Attitude derriere/arabesque*

La inclinación pélvica anterior da como resultado el aumento de la lordosis lumbar y ésta a su vez aumenta las fuerzas de compresión a lo largo de las caras posteriores de las vértebras lumbares. Se puede deber a (6,10):

- Debilidad abdominal inferior
- Rigidez del recto femoral o Tensor de la fascia lata
- Rigidez o sobredesarrollo de los erectores de la columna
- Tensión de los flexores de cadera, isquiotibiales, dorsal ancho y fascia toracolumbar

Es por ello que, el tratamiento de la espondilólisis debe basarse en mitigar la inclinación pélvica para combatir la curvatura hiperlordótica causante de la compresión en las caras posteriores de las vértebras lumbares. Para ello, se trabajará en (6,7,8,10,15,16,17,22,23):

- Fortalecimiento y estiramientos de:
 - Flexores de cadera
 - Isquiotibiales
 - Core
- Liberación miofascial de la columna torácica y pélvica

USO DE ORTESIS Y DESCANSO RELATIVO

Tanto un aparato ortopédico que limite la lordosis lumbar, como el descanso relativo, son dos métodos muy comúnmente usados en el tratamiento conservador de la espondilólisis. Se prescriben en etapas tempranas de la lesión, con el objetivo de la osificación de la pars interarticularis (19,21).

El mínimo necesario para obtener una correcta osificación son **3 meses**, tanto del uso del corsé (10,19,21) como del descanso (10), siendo el uso de ambos a la vez la mejor opción para obtener una buena osificación (7). Una vez la lesión ha cicatrizado y se hayan informado resultados favorables, se puede empezar con el programa de ejercicios establecido antes de la vuelta al deporte (7,8,19,20,21).

Sin embargo, algunos autores contraponen que incluso cuando no se ha producido la curación completa, se han conseguido buenos resultados, apuntando que **la osificación no se asocia a mejores resultados clínicos**, como puede ser la mejora de la calidad de vida o su capacidad para volver al deporte (9,24).

6.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN BASADA EN LOS RESULTADOS

Enfocamos nuestro programa con el fin de desafiar la práctica actual de usar periodos mínimos de 3 meses de descanso y uso de ortesis, haciendo progresar al atleta en función a la capacidad funcional y el dolor para abordar una buena recuperación.

POBLACIÓN DIANA, DURACIÓN Y LUGAR DEL PROGRAMA

La población escogida son bailarines adolescentes entre 16 y 18 años, diagnosticados con espondilólisis lumbar sin necesidad de tener osificación de la lesión, cumpliendo con las características recogidas en la **Tabla 1**. Como estudio preliminar, el número de bailarinas para realizar el programa sería entre 12 y 20 participantes como mínimo.

El programa se empezaría a realizar antes de cumplir la semana desde el diagnóstico (24) con una duración estimada de 3 meses, 2 veces por semana, visualizándose en el **ANEXO 1** la planificación aproximada estimada del programa y la duración de sus fases.

Tabla 1. Criterios de inclusión/exclusión

Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none">· Tener entre 16 y 18 años· Estar diagnosticado de espondilólisis· Permiso de los padres para dar el consentimiento· Realizar la práctica de ballet
Criterios de exclusión	<ul style="list-style-type: none">· Haber descansado previamente del deporte durante más de 4 semanas debido a dolor lumbar· Prescripción de uso de ortesis lumbar· Mostrar síntomas de alerta (problemas intestinales o de vejiga, déficits neurológicos progresivos, fiebre reciente de infección, pérdida de peso inexplicable...)· Tener otras fracturas de columna asociadas· Antecedentes de cirugía lumbar

Se llevará a cabo bajo la supervisión de fisioterapeutas, explicándose previamente a los profesores de ballet para fomentar la interacción para una correcta realización y se realizará en las aulas de ensayo, habiendo establecido anteriormente un acuerdo con las escuelas para disponer del espacio e informar del material necesario, explicado en el **ANEXO 2**. Si algún día algún bailarín no puede acudir al lugar acordado, con la ayuda del fisioterapeuta, se adaptará el programa, al igual que el material, a las condiciones de la casa del paciente. Es importante establecer una buena comunicación entre los profesores de la escuela, fisioterapeuta, padres del bailarín y bailarín para aumentar la adherencia al programa.

Si el programa se cumple con éxito, se espera una vuelta al ballet sin riesgos. Sin embargo, si durante el programa el bailarín sufre un aumento de los síntomas lumbares lo suficiente como para causar una

visita no planificada a un médico (16) o no cumple con los requisitos establecidos para pasar a la siguiente fase, se podrá reconsiderar la posibilidad de **detener el programa y esperar los 3 meses** de tiempo mínimo para que se produzca la osificación, antes de volver a los cuidados de fisioterapia.

PROGRAMA DE EJERCICIOS

Después de una lesión en la parte baja de la espalda, como la espondilólisis, la **musculatura estabilizadora de la columna lumbar** puede mostrar disminuciones en fuerza, coordinación, tamaño y densidad, así como de la función y actividad muscular, provocando una disminución en el rendimiento deportivo, aumento del dolor y riesgo de lesión (17,25). Como resultado, la intervención más recomendada es la ejecución de **ejercicios de estabilización central** (6,7,10,15,17,19,21,22,23,24), dividiéndose en dinámica y estática (25), al igual que en nuestro programa.

En atletas con espondilólisis, es efectivo llevar a cabo un programa de **rehabilitación progresiva** de cuatro fases, que empieza educando en el control básico del movimiento y finaliza con la ejecución del movimiento del deporte, produciendo ganancias de fuerza en la zona central, estabilidad y control neuromuscular para aliviar el dolor y la discapacidad (22). La organización del programa y los criterios a seguir para el paso a la siguiente fase se ven reflejados en la **Figura 2**.

En el **ANEXO 3** se observa la dosificación y los ejercicios de las fases que se desarrollan a continuación.

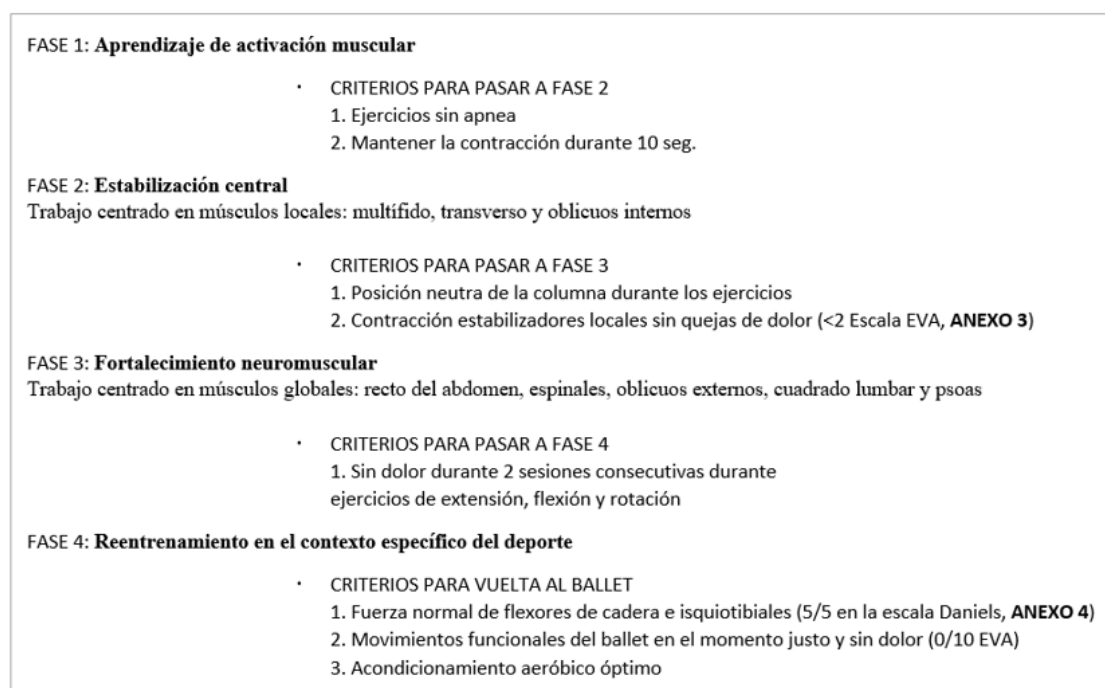


Figura 2. Organización del programa

· FASE 1. ACTIVACIÓN MUSCULAR

Se enfoca en el aprendizaje de la **activación muscular del transverso**, puesto que, en pacientes con dolor de espalda, su contracción se retrasa significativamente (15). Se trata de una técnica básica que debe realizarse al inicio del programa (17) ya que es fundamental para proporcionar la estabilidad necesaria y alcanzar la posición neutral de la columna lumbar, para poder progresar en los ejercicios (22).

Para facilitar la realización del ejercicio, se puede contar con la ayuda de un manguito de presión colocado en la zona lumbar, hinchado a una presión de 30-40mmHg que deberá intentar mantener durante todo el ejercicio. Si el bailarín aplana la zona lumbar o no mantiene la lordosis deseada, la presión aumentará, lo que será una señal para que corrija o reanude la posición lordótica correcta (25).

· FASE 2. ESTABILIZACIÓN CENTRAL

Se centra en la **estabilización dinámica**, presente a través de la activación neurológica del sistema muscular, las capacidades musculares directas y la tensión pasiva, requiriendo un reclutamiento conjunto de la musculatura **estabilizadora local**: multifido, transverso y oblicuo interno (7,25).

El objetivo es activar los músculos estabilizadores locales sin realizar ninguna compensación por parte de los estabilizadores globales, basándose en una activación neural y una coordinación muscular (25).

Como ya hemos visto anteriormente, las fracturas espondilolísticas se precipitan por la extensión y rotación de la columna vertebral. En base a esto, se ha demostrado que el tipo de ejercicio más beneficioso para abordar la patología en esta etapa son los **ejercicios isométricos**, ya que son capaces de aumentar la resistencia del tronco sin añadir tensiones a la columna en los extremos del movimiento (10,19,22), ofreciendo además beneficios debido a la **baja carga** que producen sobre la columna.

Investigaciones recientes demuestran que ejercicios como los “abdominales tradicionales”, “sit-ups”, “leg lifts” o “pelvic tilts”, aparte de ser ejercicios no funcionales, se sufre una carga alta en la columna de compresión, lo que se traduce en un riesgo importante para la lesión del atleta. Por el contrario, se recomiendan ejercicios como el “curl-ups”, o “horizontal side bridges” ya que estos consiguen una demanda bastante alta en la musculatura abdominal en comparación a la compresión que le realizan a la columna lumbar mediante su ejecución (15).

- **FASE 3. FORTALECIMIENTO NEUROMUSCULAR**

Se enfoca en la **estabilización estática**, presente a través de la activación neurológica del sistema muscular, las capacidades musculares directas y la tensión pasiva, obteniéndose a través de la actividad principalmente de los **estabilizadores globales**: recto del abdomen, erectores espinales, oblicuos externos (25), psoas y cuadrado lumbar (15), siendo los erectores los principales (25).

La activación de los estabilizadores globales se obtiene a través del esfuerzo voluntario, durante el inicio del movimiento de la columna y actividades desafiantes que requieren una columna rígida, donde el bailarín debe conseguir contrarrestar el estímulo percibido exigiendo a la musculatura un mantenimiento de la estabilidad en las posiciones neutras (15).

La rehabilitación se iniciará en superficies estables donde el bailarín adoptará patrones de estabilidad y confianza. Una vez lo controle, se progresará hacia actividades más desafiantes con superficies inestables (con fitball o rodillos) o variaciones del ejercicio de forma unipodal.

- **FASE 4. REENTRENAMIENTO FUNCIONAL ESPECÍFICO DEL DEPORTE**

El objetivo de esta fase sigue siendo la estabilización de la columna, pero esta vez, a través de la mejora del estado funcional de los músculos involucrados en los movimientos del ballet (19). Para ello, se incorporan ejercicios que incluyen la reproducción de movimientos que eran dolorosos al inicio de la lesión (extensión o extensión con rotación), instaurándose progresivamente, empezando por segmentos de habilidades más cortas y terminando en la globalidad del segmento que involucre el movimiento completo. Además, llegados a la última fase es interesante añadir ejercicios a alta velocidad antes de exponerse al regreso del ballet (15).

Para comenzar a instaurar movimientos clásicos del ballet, se recomienda empezar realizando ejercicios que los bailarines solían hacer en la barra de ballet, pero tumbados en el suelo, sin carga axial en la columna y así, ir progresando hacia la ejecución completa y normal de pie (19).

La vuelta a la práctica deportiva se debe individualizar teniendo en cuenta la personalidad del atleta lesionado, las características de la lesión y las demandas del deporte.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN PREVISTO

Se evaluará el dolor lumbar en los movimientos de flexión, extensión y rotación de la columna lumbar con la Escala Visual Analógica (EVA) (22) (**ANEXO 4**) al iniciar y finalizar cada fase del programa, y la flexibilidad (8) de los músculos pelvi-trocantéreos, tronco y tríceps sural con los test establecidos (**ANEXO 4**), al finalizar cada fase **hasta que la elasticidad muscular se haya equiparado**.

Aquellos que en los test su resultado sea positivo (déficit de elasticidad), se les incluirá en la rutina post-ejercicio, **ejercicios de liberación miofascial con Foam Roller y estiramientos** para mejorar la flexibilidad y disminuir la tensión muscular, realizándose hasta obtener un resultado negativo, tal y como se resalta en la **Figura 3**.

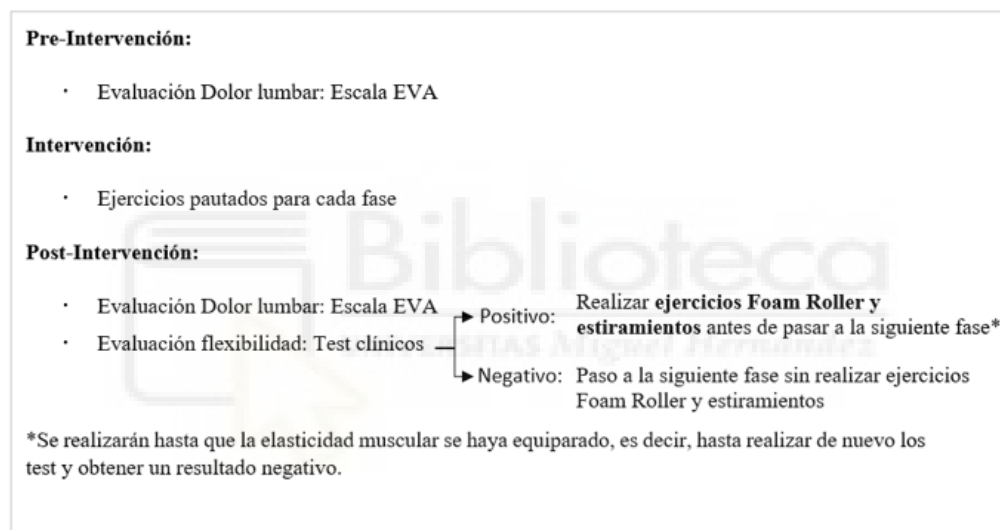


Figura 3. Pasos de evaluación a seguir en cada fase

EJERCICIOS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL CON FOAM ROLLER

En los bailarines, después de sufrir la lesión, se observa una disminución en el Range Of Movement” (ROM) de las articulaciones vecinas, como son la **columna torácica** y la **articulación de la cadera**.

Existe evidencia que avala que el Foam Roller es una herramienta útil para abordar la liberación miofascial en atletas adolescentes entrenados en resistencia, aumentando su ROM y mejorando la flexibilidad muscular.

Aunque se desconoce el mecanismo exacto de estas mejoras, se dice que podría estar relacionado con el aumento del flujo sanguíneo al músculo, la disminución que se consigue de la viscosidad de la fascia y las adherencias entre las capas de la fascia.

Se recomienda el uso del Foam Roller después del ejercicio ya que es una herramienta de recuperación útil debido a la reducción del dolor y la fatiga que produce (10). En el **ANEXO 5** se reflejan los ejercicios pautados.

ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS ACTIVOS CON INHIBICIÓN RECÍPROCA

Según la Ley de Cook, la columna lumbar se clasificaría como una articulación de estabilidad, mientras que la **columna torácica** junto con las articulaciones de la **cadera** y el **tobillo**, se clasificarían como articulaciones de movilidad (8,21). En un estudio se informó que la tensión de los músculos de la región de las articulaciones de movilidad, particularmente, la cadera y el tobillo, puede ser la patología subyacente en pacientes pediátricos con espondilólisis, e informaron que el **estiramiento activo con inhibición recíproca** fue muy efectivo para mejorar la flexibilidad (8). Por consiguiente, la mejora de dicha flexibilidad podrá ser una estrategia efectiva para la prevención del dolor lumbar en pacientes pediátricos (21). Por tanto, los estiramientos se han dividido en base a las tres articulaciones que proporcionan movilidad según Cook mostrados en el **ANEXO 5**.



7. DISCUSIÓN

Nuestro estudio se centra en adolescentes debido a que la madurez ósea de la columna posterior, no se alcanza hasta aproximadamente los 25 años (7,10) por lo que les hace más susceptibles de sufrir espondilólisis. Las edades que comprenden son entre 16 y 18, teniendo en cuenta la población de varios artículos (16,20,21,24). Asimismo, debido a tres de los estudios (8,16,24), se estableció el rango de número de participantes entre 12 y 20 como mínimo, sin olvidar que se trata de un estudio piloto el cual se prescribe con el objetivo de observar resultados iniciales. Se tomaron como referencia los criterios de exclusión en base a uno de ellos (24).

En vista de la controversia existente acerca de la duración de los programas, variando de 5 semanas a 12 meses, se decidió establecer una duración de 3 meses, puesto que como se ha comentado en la introducción, para la obtención de resultados de buenos a excelentes, la duración mínima del tratamiento es 3 meses. La duración aproximada de las fases 3 y 4 serán de 7 sesiones, una más que la fase 2, y 3 más que la fase 1, en vista a la mayor dificultad de los ejercicios. Se realizará 2 veces por semana basándonos en la organización los artículos encontrados (16,22) los lunes y jueves, para dejar días de descanso entre medias. El tratamiento habitual con reposo de 3 meses, el retorno esperado al deporte es de 5-7 meses (10), en nuestro caso, al quitar el reposo, se estima su vuelta a los 3-5 meses, cuadrando con el tiempo de finalización del programa.

Se decidió dividir en 4 fases, progresión sugerida de ejercicios básicos para atletas con dolor lumbar, tomando dos de los artículos como referencia para pautar el avance entre fases (15,24).

Para la elección de los ejercicios, se anotaron todos los hallados en la literatura (6,24), dividiéndose a continuación en las cuatro fases del programa, teniendo en cuenta el objetivo y los músculos principales a tratar en cada una de ellas. Seguidamente, se escogieron los más repetidos e interesantes y otros, tras mis 16 años de experiencia como bailarina de danza clásica, y con los conocimientos adquiridos de anatomía y de ejercicio terapéutico, se modificaron o se escribieron de nuevo con la intención de adaptarlos a la técnica del ballet.

La elección de los ejercicios con el Foam Roller se pautaron siguiendo las mismas indicaciones que el artículo encontrado sobre su efectividad (10), al igual que los estiramientos, aunque en este caso fueron más los artículos que respaldaban su prescripción (8,9,10,21), por lo que se siguió el mismo mecanismo de selección que anteriormente.

La dosificación se pautó basándose en la evidencia (6,8,10,21) y el tipo de ejercicio, siguiendo una **evolución progresiva** dentro del programa. Cabe recalcar que ninguno de los artículos dosificaba la carga de los ejercicios de alta velocidad, por lo que se estimó una progresión aproximada de tiempo teniendo en cuenta la complejidad del ejercicio.

Como expectativas de futuro, dada la evidencia que tiene la realización de un programa de ejercicios de incorporación inmediata, se sugiere que se podría realizar en bailarines obteniendo también resultados positivos. Si esto ocurriese, se debería proponer llevar a cabo un ensayo aleatorio con un grupo control que recibiera el tratamiento conservador habitual, con el reposo relativo y órtesis, para comparar los resultados y así continuar con la investigación de reducir los tiempos de inactividad y fomentar el trabajo activo inmediato como intervención principal del tratamiento para la espondilólisis. En cuanto a las **limitaciones del programa**, se reflejan en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Limitaciones del programa realizado

Limitaciones y dificultades del programa	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de programas de ejercicios específicos suficientes en bailarinas · Mala adherencia al programa debido a su extensión · Dificultad de adaptar diferentes programas de otros deportes que no tienen las mismas demandas funcionales que el ballet · Espacio y tiempo limitado en el lugar de la realización del programa · Presión deportiva por la vuelta al deporte lo antes posible · Contar con las circunstancias asociadas al COVID como la reducción de pacientes por aula y falta de espacio
--	--

Por último, recalcar la importancia de educar a la sociedad actual, y más después de las circunstancias pasadas vividas por la COVID-19, en fomentar las **terapias activas** en la rehabilitación de lesiones y más, si se trata de deportistas con altas demandas físicas.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Miller C. *Dance Medicine: Current Concepts*. Phys Med Rehabil Clin North Am 2006;17(4):803-811.
2. Yin AX, Sugimoto D, Martin DJ, Stracciolini A. *Pediatric Dance Injuries: A Cross-Sectional Epidemiological Study*. PM R. 2016;8(4):348-355.
3. Grierson M. *Management of the Dancer's Spine*. Performing Arts Medicine; 2018. p.89-95.
4. Quinn BJ. *Spine injuries in the aesthetic athlete*. Spinal Injuries and Conditions in Young Athletes; 2014. p.89-97.
5. Gottschlich LM, Young CC. *Spine injuries in dancers*. Curr Sports Med Rep. 2011;10(1):40-4
6. Brearley SL, Buckley O, Gillham P, Clements B, Coughlan D. *Inter-disciplinary conservative management of bilateral non-united lumbar pars defects in a junior elite golfer*. Int J Sport Phys Ther 2021;16(1):236-247.
7. Lawrence KJ, Elser T, Stromberg R. *Lumbar spondylolysis in the adolescent athlete*. Phys Ther Sport 2016;20:56-60.
8. Iwaki K, Sakai T, Hatayama D, Hayashi Y, Inoue N, Matsumoto M, Hattori Y, Goto T, Sairyō K, Tsuji S. *Physical features of pediatric patients with lumbar spondylolysis and effectiveness of rehabilitation*. J Med Invest. 2018;65(3-4):177-183.
9. Kraft, Daniel E. *Low back pain in the adolescent athlete*. Pediatric Clinics. 2002;49(3): 643-653
10. Shurley JP, Newman JK. *Spondylolysis in American football players: Etiology, symptoms, and implications for strength and conditioning specialists*. Strength Cond J.2016;38(5):40-51.
11. Studnicka K, Ampat G. *Lumbosacral Spondylolisthesis*. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. 2021
12. Tallarico RA, Madom IA, Palumbo MA. *Spondylolysis and spondylolisthesis in the athlete*. Sports Med Arthrosc Rev. 2008;16(1):32-8.

13. Quinlan E, Reinke T, Bogar WC. *Spinous process apophysitis: a cause of low back pain following repetitive hyperextension in an adolescent female dancer*. J Dance Med Sci. 2013;17(4):170-4.
14. d'Hemecourt PA, Luke A. *Sport-Specific Biomechanics of Spinal Injuries in Aesthetic Athletes (Dancers, Gymnasts, and Figure Skaters)*. Clin Sports Med 2012;31(3):397-408.
15. Carlson, C. *Axial back pain in the athlete: pathophysiology and approach to rehabilitation*. Current reviews in musculoskeletal medicine. 2009;2(2):88-93.
16. Selhorst M, Rodenberg R, Padgett N, Fischer A, Ravindran R, Macdonald J. *An alternative model of care for the treatment of adolescent athletes with extension-based low back pain: A pilot study*. Int J Sport Phys Ther 2021;16(1):227-235.
17. Sampsel, E. *Rehabilitation of the spine following sports injury*. Clinics in sports medicine. 2010; 29(1): 127-156.
18. Rietveld ABM. *Dancers' and musicians' injuries*. Clin Rheumatol 2013;32(4):425-434.
19. Mironov, S. P., Cykunov, M. B., Burmakova, G. M., & Andreev, S. V. *Lumbosacral pain in athletes and ballet dancers: spondylolysis and spondylolisthesis. Conservative treatment*. NN Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2020; 27(1): 11-18.
20. El Rassi G, Takemitsu M, Glutting J, & Shah S. A. *Effect of sports modification on clinical outcome in children and adolescent athletes with symptomatic lumbar spondylolysis*. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2013;92(12):1070-1074.
21. Sato M, Mase Y, Sairyo K. *Active stretching for lower extremity muscle tightness in pediatric patients with lumbar spondylolysis*. J Med Invest. 2017;64(1-2):136-139.
22. Wasser, J. G., Zaremski, J. L., Herman, D. C., & Vincent, H. K. *Assessment and rehabilitation of chronic low back pain in baseball: part II*. Research in Sports Medicine. 2017; 25(2): 231-243.
23. Kaneoka K. *Low back disorders among athletes and its prevention*. Sports Injuries and Prevention; 2015. p. 367-374.

24. Selhorst, M., MacDonald, J., Martin, L. C., Rodenberg, R., Krishnamurthy, R., Ravindran, R., & Fischer, A. *Immediate functional progression program in adolescent athletes with a spondylolysis*. *Phys Ther Sport* 2021;52:140-146.

25. Kolber, Morey J., and Kristina Beekhuizen. "Lumbar stabilization: An evidence-based approach for the athlete with low back pain." *Strength & Conditioning Journal* 37.4 (2015): 85-93.



ANEXO 2. MATERIALES

El material necesario para llevar a cabo el programa de estudio será:

Pelota pequeña	
Fitball	
Bandas elásticas	
Superficies inestables: rodillos, tablas de equilibrios, bosus...	
Mancuernas de 2kg	
Manguito de presión (Stabilizer, Chattanooga Group Inc., Hixson, USA)	
Foam Roller	

:

ANEXO 3. EJERCICIOS DE LAS FASES Y DOSIFICACIÓN

PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA EL TRABAJO DE LA ESTABILIZACIÓN PÉLVICA								
FASE	TIPO DE EJERCICIO	EJERCICIO	MATERIAL	SERIES	DURACIÓN EJERCICIO (seg)	REPETICIONES	DESCANSO ENTRE SERIES (seg)	DOSIFICACIÓN (días/semana)
1	Activación muscular	Activación del transverso (Figura 4)	Stabilizer	1	10	10-20	30	2
1	Activación muscular	- Progresión: Con flexión simultánea de las extremidades (Figura 4)	Stabilizer	1	10	10-20	30	2
1	Activación muscular	- Progresión: En cuadrupedia (Figura 4)	-	1	10	10-20	30	2
1	Activación muscular	- Progresión: Cuadrupedia con flexión simultánea de las extremidades (Figura 4)	-	1	10	10-20	30	2
2	Isométrico	Apertura de cadera (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	Abducción de una pierna recostado en el suelo (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	- Progresión: Abducción de una pierna con banda elástica encima de tobillos (Figura 5)	Banda elástica	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	Curl-ups con pelota (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	- Progresión: Curl-ups sin pelota (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	- Progresión: Curl-ups sin apoyo de piernas (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	Puente con banda elástica por encima de las rodillas (Figura 5)	Banda elástica	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	- Progresión: Puente unipodal con banda elástica (Figura 5)	Banda elástica	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	- Progresión: Puente con elevación de talones y banda elástica (Figura 5)	Banda elástica	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	Presionar pelota pequeña en posición de <i>Tendu</i> (Figura 5)	Pelota pequeña	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	- Progresión: Presionar pelota pequeña en posición de <i>Tendu</i> y movimiento de brazos (Figura 5)	Pelota pequeña	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	<i>Plié-Passé</i> (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2
2	Isométrico	Preparación al <i>Cambré</i> (Figura 5)	-	3	20-30	10	30	2

3	Fortalecimiento	Half Split Hip Hinge (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Split-Stance Hip Hinge (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Plancha con antebrazos (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Plancha con Fitball (Figura 6)	Fitball	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Rodar sobre Fitball (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Plancha lateral (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Plancha lateral con elevación de brazo (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Plancha lateral con rotación (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Extensión sobre Fitball (Figura 6)	Fitball	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Extensión sobre Fitball con elevación de piernas (Figura 6)	Fitball	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Press pallof (Figura 6)	Banda elástica	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Press pallof unipodal (Figura 6)	Banda elástica	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Supine band pullover (Figura 6)	B.Elás y fitball	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Extensión de cadera en decúbito supino con apoyo de pared (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Extensión de cadera en con apoyo de pared unipodal (Figura 6)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	Plié sobre superficie inestable con apoyo de brazos (Figura 6)	Sup. inestable	3	20-90	6-8	30-60	2
3	Fortalecimiento	- Progresión: Plié sobre superficie inestable sin apoyo de brazos (Figura 6)	Sup. inestable	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	Passé – Extensión cadera (Figura 7)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	Extensión de cadera con pelota pequeña al pecho (Figura 7)	Pelota pequeña	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	Extensión de columna con ayuda de pelota pequeña (Figura 7)	Pelota pequeña	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	- Progresión: Extensión de columna sin ayuda de pelota pequeña (Figura 7)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	- Progresión: Extensión de columna con extensión de extremidades alternas (Figura 7)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	- Progresión: Extensión de columna con movimientos de brazos (Figura 7)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
4	Barra al suelo	- Progresión: Extensión de columna con apertura de extremidades (Figura 7)	-	3	20-90	6-8	30-60	2
					Impactos/ min			
4	Alta velocidad	Estocada trasera con rotación de tronco con peso (Figura 7)	Mancuernas	2	20-30	6-8	120-180	2
4	Alta velocidad	Extensión trasera con salto (Figura 7)	-	2	20-30	6-8	120-180	2
4	Alta velocidad	Battement derrière con apoyo de brazos (Figura 7)	-	2	20-40	6-8	120-180	2
4	Alta velocidad	- Progresión: Battement derrière con apoyo de un brazo (Figura 7)	-	2	20-40	6-8	120-180	2
4	Alta velocidad	- Battement derrière con apoyo sin apoyo de brazos (Figura 7)	-	2	20-40	6-8	120-180	2
4	Alta velocidad	Attitude derrière con apoyo de brazos (Figura 7)	-	2	20-30	6-8	120-180	2

ANEXO 4. ESCALAS Y TEST DE EVALUACIÓN

· ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. El paciente tiene que marcar en la línea el nivel de intensidad de dolor en el momento de su evaluación.



· ESCALA DANIELS

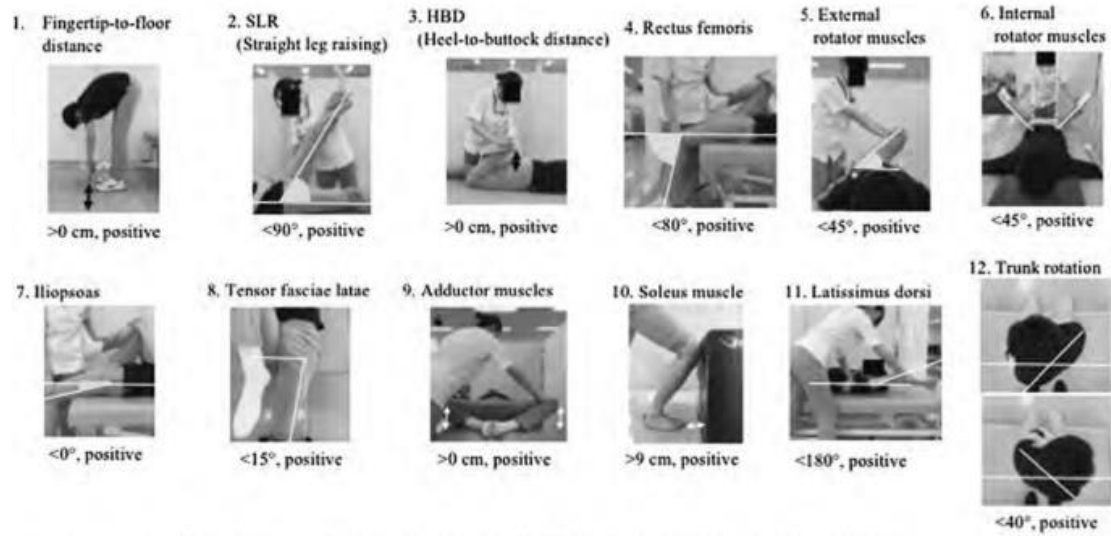
Método que permite determinar la fuerza muscular desempeñada por un músculo individual o grupo sinergista, que intervienen en la realización de un mismo movimiento a la vez; pero que su exploración individual es dificultosa.

La escala permite la expresión de una puntuación numérica que va de 0 a 5 para evaluar el desempeño muscular por medio de una prueba manual. El menor valor (0) implica ausencia de actividad, mientras que el mayor (5) representa una respuesta normal en términos de la contracción y del movimiento articular.

Escala de Daniels	
0	El músculo no se contrae, parálisis completa.
1	El músculo se contrae, pero no hay movimiento. La contracción puede palparse o visualizarse, pero no hay movimiento.
2	El músculo se contrae y efectúa todo el movimiento, pero sin resistencia, no puede vencer la gravedad (se prueba la articulación en su plano horizontal).
3	El músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad como única resistencia.
4	El músculo se contrae y efectúa el movimiento completo, en toda su amplitud, en contra de la gravedad y en contra de una resistencia manual moderada.
5	El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud en contra de la gravedad y contra una resistencia manual máxima.

· **TEST DE EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD MUSCULAR (12)**

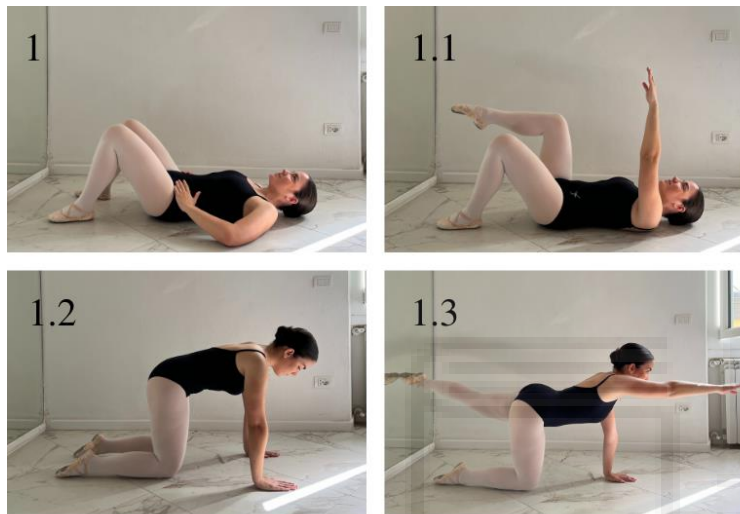
12 test para medir la flexibilidad de los flexores de cadera, isquiotibiales y musculatura estabilizadora



ANEXO 5. EJERCICIOS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL CON FOAM ROLLER Y ESTIRAMIENTOS Y SU DOSIFICACIÓN

EJERCICIOS LIBERACIÓN MIOFASCIAL CON FOAM ROLLER							
ZONA	MUSCULOS	MATERIAL	SERIES	DURACIÓN EJERCICIO (seg/lado)	REPETICIONES	DESCANSO ENTRE SERIES (seg)	DOSIFICACIÓN (días/semana)
Columna torácica	Erectores de la columna (Figura 8)	-	2-3	60	10	30	2
	Dorsal ancho (Figura 8)	-	2-3	60	10	30	2
Cadera	Recto femoral (Figura 8)	-	2-3	60	10	30	2
	Tensor de la fascia lata (Figura 8)	-	2-3	60	10	30	2
	Isquiotibiales (Figura 8)	-	2-3	60	10	30	2
ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS ACTIVOS CON INHIBICIÓN RECÍPROCA							
ZONA	MUSCULOS	MATERIAL	SERIES	DURACIÓN ESTIRAMIENTO (seg/lado)	REPETICIONES	DESCANSO ENTRE SERIES (seg)	DOSIFICACIÓN (días/semana)
Columna torácica	Erectores de la columna (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
	Dorsal ancho (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
Cadera	Recto femoral (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
	Tensor de la fascia lata (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
	Isquiotibiales (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
	Iliopsoas (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
	Piriforme y glúteos (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2
Tobillo	Tríceps sural (Figura 9)	-	2-3	20-30	10	30	2

ANEXO 6. FIGURA 4. REPRESENTACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE LA FASE 1: APRENDIZAJE DE ACTIVACIÓN MUSCULAR



1. Activación del transverso

1.1. Progresión: Con flexión simultánea de las extremidades

1.2 Progresión: En cuadrupedia

1.3. Progresión: En cuadrupedia con flexión simultánea de las extremidades

ANEXO 7. FIGURA 5. REPRESENTACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE LA FASE 2: ESTABILIZACIÓN CENTRAL



1. Apertura de cadera

2. Abducción de una pierna recostado en el suelo

2.1. Progresión: Abducción de una pierna con banda elástica encima de tobillos

3. Curl-ups con pelota

3.1. Progresión: Curl-ups sin pelota

3.2. Progresión: Curl-ups sin apoyo de piernas

4.1. Progresión: Puente unipodal con banda elástica

4.2. Progresión: Puente con elevación de talones y banda elástica

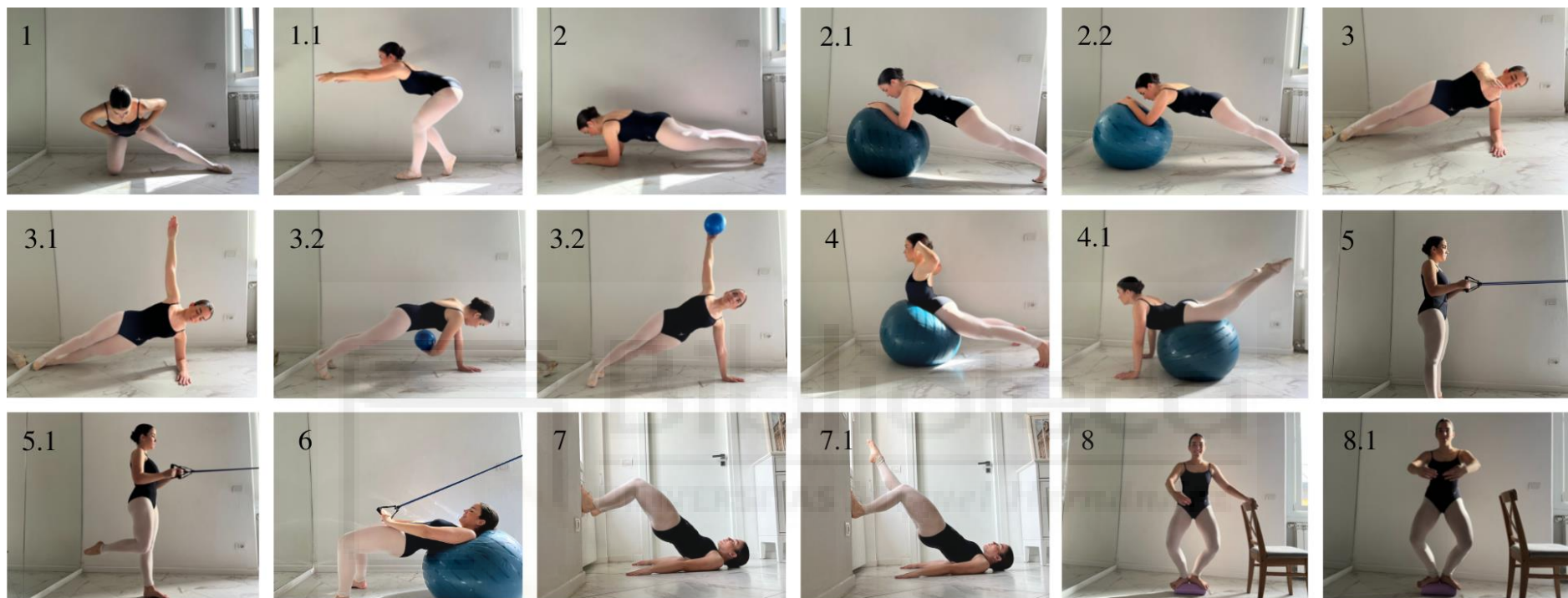
5. Presionar pelota pequeña en posición de *Tendu*

5.1. Progresión: Presionar pelota pequeña en posición de *Tendu* y movimiento de brazos

6. *Plié-Passé*

7. Preparación al *Cambré*

ANEXO 8. FIGURA 6. REPRESENTACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE LA FASE 3: FORTALECIMIENTO MUSCULAR



1. Half split hip hinge

1.1. Progresión: Split-Stance Hip Hinge

2. Plancha con antebrazos

2.1. Progresión: Plancha con Fitball

2.2. Progresión: Rodar sobre Fitball

3. Plancha lateral

3.1. Progresión: Plancha lateral con elevación de brazo

3.2. Progresión: Plancha lateral con rotación

4. Extensión sobre Fitball

4.1. Progresión: Con elevación de piernas

5. Press palfol

5.1. Progresión: Press palfol unipodal

6. Supine band pullover

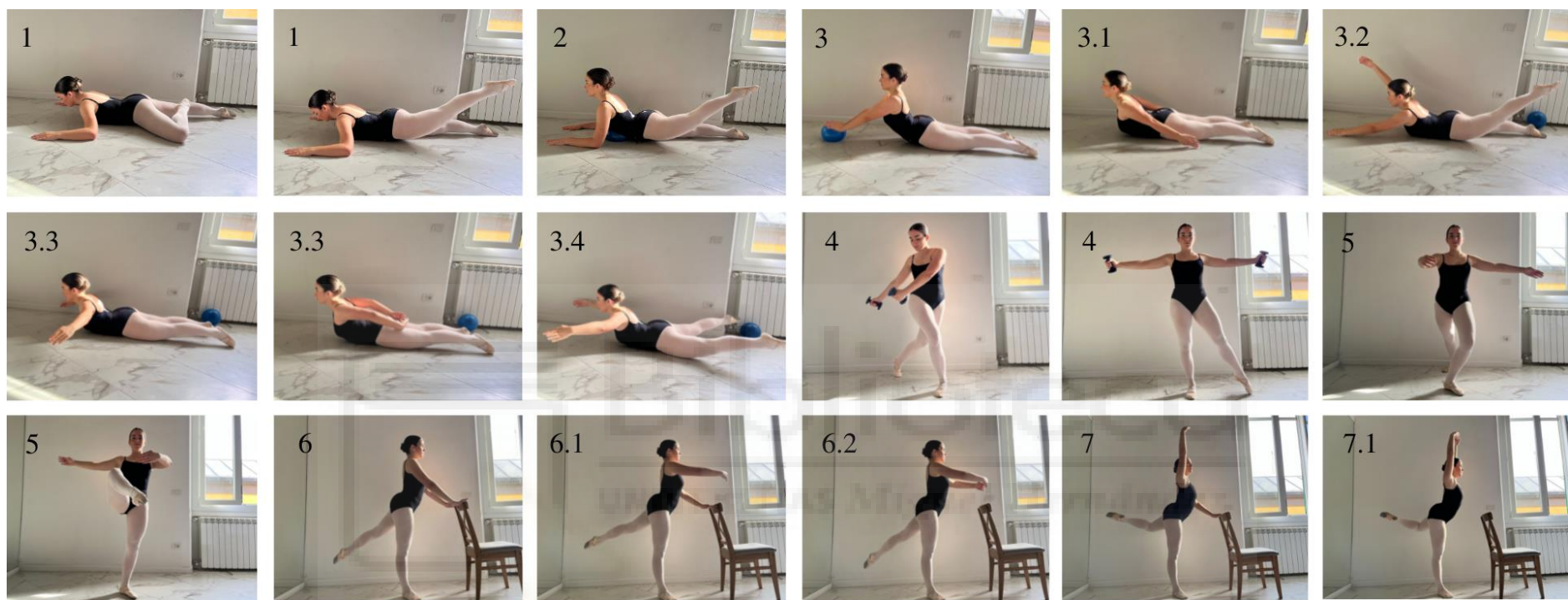
7. Extensión de cadera con apoyo de pared

7.1. Progresión: Extensión de cadera con apoyo de pared unipodal

8. Plié sobre superficie inestable con apoyo de brazos

8.1. Progresión: Plié con superficie inestable sin apoyo de brazos

ANEXO 9. FIGURA 7. REPRESENTACIÓN EJERCICIOS FASE 4: REENTRENAMIENTO EN EL CONTEXTO ESPECÍFICO DEL BALLET



1. Passé-Extensión de cadera

2. Extensión de cadera con pelota pequeña al pecho

3. Extensión de columna con ayuda de pelota pequeña

3.1. Progresión: Extensión de columna sin ayuda de pelota pequeña

3.2. Progresión: Extensión de columna con extensión de extremidades alternas

3.3. Progresión: Extensión de columna con movimientos de brazos

3.4. Progresión: Extensión de columna con apertura de extremidades

4. Estocada trasera con rotación de tronco con peso

5. Extensión trasera con salto

6. *Battement derrière* con apoyo de brazos

6.1. Progresión: *Battement derrière* con apoyo de un brazo

6.2. Progresión: *Battement derrière* sin apoyo de brazos

7. *Attitude derrière* con apoyo de brazos

7.1. Progresión: *Attitude derrière* sin apoyo de brazos

ANEXO 10. FIGURA 8. REPRESENTACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL CON FOAM ROLLER



1. Erectores de la columna

2. Dorsal ancho

3. Recto femoral

4. Tensor de la fascia lata

5. Isquiotibiales

olioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández

ANEXO 11. FIGURA 9. REPRESENTACIÓN DE LOS ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS ACTIVOS CON INHIBICIÓN RECÍPROCA



- 1. Erectores de la columna**
- 2. Dorsal ancho**
- 3. Recto femoral**
- 4. Tensor de la fascia lata**
- 5. Isquiotibiales**
- 6. Iliopsoas**
- 7. Piriforme y glúteos**
- 8. Tríceps sural**