



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

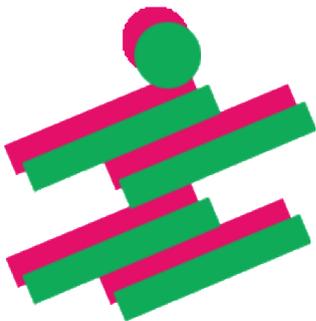
TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

“Comparación de la calidad y cantidad de movimiento de la columna torácica entre sujetos con dolor lumbar crónico y controles sanos: un estudio piloto.”

“Comparison of the quality and quantity of thoracic spine movement between low-back pain subjects and healthy controls: a pilot study.”

“Comparación da calidade e cantidade de movemento da columna torácica entre suxeitos con dor lumbar crónica e controis sans: un estudo piloto.”



Facultad de Fisioterapia

Alumno: D. Carlos Rivas Senra

DNI: 54.128.944-P

Tutor: Dña. Beatriz Rodríguez Romero

Convocatoria:

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Agradecimientos | 6 |
| 1. Resumen | 7 |
| 1. Abstract | 8 |
| 1. Resumen | 9 |
| 2. Introducción | 10 |
| 2.1 Tipo de trabajo | 10 |
| 2.2 Motivación personal | 10 |
| 3. CONTEXTUALIZACIÓN | 11 |
| 3.1. ANTECEDENTES | 11 |
| 3.1.1. Dolor lumbar | 11 |
| 3.1.1.1. Definición | 11 |
| 3.1.1.2. Prevalencia | 11 |
| 3.1.1.3. Discapacidad y carga global del dolor lumbar | 11 |
| 3.1.2. Alteraciones de la cinemática espinal y en el control motor en sujetos con dolor lumbar | 12 |
| 3.1.2.1. Cinemática torácica durante la marcha | 12 |
| 3.1.2.2. Cinemática torácica durante diferentes cambios posturales y gestos funcionales. | 13 |
| 3.1.2.3. Control motor en la región toracolumbar | 13 |
| 3.1.3. Análisis de la cinemática espinal mediante softwares informáticos..... | 13 |
| 3.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO | 14 |
| 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS | 15 |
| 4.1 HIPÓTESIS NULA Y ALTERNATIVA..... | 15 |
| 4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 15 |
| 4.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO | 15 |
| 5. METODOLOGÍA | 17 |
| 5.1 TIPO DE TRABAJO | 17 |
| 5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO | 17 |
| 5.3. PERIODO DE ESTUDIO..... | 17 |

| | |
|---|----|
| 5.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA | 17 |
| 5.5. PLAN DE TRABAJO | 19 |
| 5.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN | 20 |
| 5.7. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL..... | 21 |
| 5.8. SELECCIÓN DE LA MUESTRA..... | 21 |
| 5.9. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR..... | 22 |
| 5.10. MEDICIONES E INTERVENCIÓN | 23 |
| 5.10.1. Cuestionario de línea base | 24 |
| 5.10.1.1. Nivel de actividad física: Cuestionario Internacional de Actividad Física | 24 |
| 5.10.1.2. Estado de salud mental: cuestionario de Salud General | 25 |
| 5.10.1.3. Discapacidad lumbar: Índice de Discapacidad Lumbar de Oswestry..... | 25 |
| 5.10.1.4. Pronóstico del dolor lumbar: Start Back Screening Tool (SBST) | 26 |
| 5.10.1.5. Impacto de las creencias de miedo-evitación en la discapacidad por dolor lumbar: cuestionario de creencias de miedo-evitación | 26 |
| 5.10.1.6. Prevalencia de dolor músculo-esquelético: cuestionario Nórdico musculoesquelético | 27 |
| 5.10.1.7. Intensidad del dolor: Escala Visual Analógica (EVA)..... | 27 |
| 5.10.2. Tests físicos de movilidad torácica y control motor. | 27 |
| 5.10.2.1 Colocación del set..... | 27 |
| 5.10.2.2. Capacidad de disociación lumbopélvica y toracolumbar: test clínico de disociación lumbopélvica - control toracolumbar | 28 |
| 5.10.2.3. Movilidad global de la columna: test distancia dedo-suelo hacia anterior | 31 |
| 5.10.2.4. Movilidad global de la columna: test distancia dedo-suelo hacia lateroflexión | 33 |
| 5.10.2.5. Movilidad torácica a la flexión y a la extensión: test de Schober torácico | 34 |
| 5.10.3. Análisis del movimiento torácico utilizando un programa informático: software Kinovea..... | 35 |
| 5.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 37 |
| 5.12. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES | 37 |

| | |
|---|----|
| 5.13. MEMORIA ECONÓMICA | 38 |
| 6. RESULTADOS | 39 |
| 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA | 40 |
| 6.2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS CASOS..... | 43 |
| 6.3. RESULTADOS PARA LAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD TORÁCICA | 44 |
| 6.3.1. Resultados descriptivos y análisis comparativo de ambos grupos para el test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar | 44 |
| 6.3.2. Resultados descriptivos y análisis comparativo de ambos grupos para los test de movilidad global de la columna y de movilidad torácica..... | 45 |
| 6.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES..... | 46 |
| 6.5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA FIABILIDAD INTEROBSERVADOR PARA EL TEST CLÍNICO DE DISOCIACIÓN LUMBOPÉLVICA - CONTROL TORACOLUMBAR | 47 |
| 6.6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DATOS DEL TEST DISTANCIA DEDOS-SUELO CON EL SOFTWARE KINOVEA..... | 49 |
| 7. DISCUSIÓN..... | 50 |
| 8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO | 54 |
| 9. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO..... | 55 |
| 10. CONCLUSIONES | 56 |
| 11. BIBLIOGRAFÍA..... | 57 |
| 12. ANEXOS..... | 60 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Sintaxis y resultados de la búsqueda bibliográfica en PubMed | 18 |
| Tabla 2: Plan de trabajo | 19 |
| Tabla 3: Variables del estudio | 22 |
| Tabla 4: Memoria Económica | 38 |
| Tabla 5: Características socio-demográficas, antropométricas, nivel de actividad física, estado de salud mental y prevalencia de dolor músculoesquelético. | 41 |
| Tabla 6: Datos de los cuestionarios de los sujetos con dolor lumbar. | 43 |
| Tabla 7: Disociación lumbopélvica y control toracolumbar para ambos grupos..... | 44 |
| Tabla 8: Movilidad global de la columna y movilidad de la columna torácica para ambos grupos. | 45 |
| Tabla 9: Relación entre la intensidad del dolor (EVA) y la puntuación de test realizados en el estudio. | 46 |
| Tabla 10: Fiabilidad interobservador en vídeo del test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar. | 47 |
| Tabla 11: Valores de referencia para el ICC, según Landis y Koch..... | 48 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Distribución del set..... | 28 |
| Figura 2: Posición inicial test clínico disociación lumbopélvica y control toracolumbar. | 29 |
| Figura 3: Examinador mostrando vídeo con instrucciones en el monitor | 30 |
| Figura 4: Test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar..... | 30 |
| Figura 5: Test de distancia dedo-suelo hacia anterior:..... | 32 |
| Figura 6: Pasos previos a la grabación del test distancia dedos-suelo..... | 33 |
| Figura 7: Test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexión..... | 34 |
| Figura 8: Test de Schober torácico. | 35 |
| Figura 9: Software Kinovea..... | 36 |
| Figura 10: Diagrama de flujo de la muestra seleccionada para el estudio..... | 39 |
| Figura 11: Diagrama de cajas que representa la edad (años) para el grupo de controles (no) y de casos (si). El no indica la ausencia de dolor lumbar (controles). El si indica la presencia de dolor lumbar (casos) | 41 |
| Figura 12: Diagrama de dispersión matricial que muestra la correlación entre la intensidad del dolor lumbar (EVA) con las puntuaciones de dos test. | 46 |
| Figura 13: Gráficas de las trayectorias de vértebras durante un test distancia dedo-suelo hacia anterior..... | 49 |

Índice de acrónimos/abreviaturas

TFG Trabajo de Fin de Grado

FFD Test de distancia dedo-suelo hacia anterior

FFD-L Test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexiones

SBST Start Back Screening Tool

FAB Fear Avoidance Beliefs

FAB-PA Fear Avoidance Beliefs- Actividad Física

FAB-W Fear Avoidance Beliefs- Trabajo

NMQ Cuestionario Nórdico Musculoesquelético

EVA Escala Visual Analógica

IPAQ Cuestionario Internacional de Actividad Física

GHQ-12 Cuestionario de salud general (12 ítems)

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer este trabajo a la Dra. Beatriz Rodríguez Romero por ayudarme con la tutela de este trabajo de investigación y por ser una de las fisioterapeutas expertas evaluadoras de los tests de calidad de movimiento; a Mónica Mata Mayrand, otra de las evaluadoras expertas, por invertir su tiempo libre en evaluar los tests grabados en vídeo; al Dr. Alejandro Quintela, por la ayuda con el programa SPSSy el análisis estadístico de los datos; y también a los 24 sujetos asistentes al estudio, ya que sin ellos no habría sido posible este trabajo.

Por último, y no menos importante, a mis tres compañeras, Antía Abal, Carla Gallo y Laura Santín (que participó como una evaluadora novel del test de calidad de movimiento de este estudio), por apoyarnos mutuamente en momentos de debilidad y falta de motivación.

1. RESUMEN

Introducción

El dolor lumbar es un problema mayor a lo largo del mundo, con grandes repercusiones sobre el individuo, la sociedad y la economía. Algunos autores establecen relaciones entre el dolor lumbar y variaciones en la cinemática y control motor de la región torácica.

Objetivo

Determinar las posibles diferencias entre sujetos sanos y con dolor lumbar en cuanto a la calidad y cantidad de movimiento de la columna torácica; y determinar la fiabilidad interobservador para el test de disociación lumbopélvica-control toracolumbar entre fisioterapeutas nóveles y expertos.

Material y método

Estudio observacional de casos y controles. Medición única de la calidad del movimiento a través del test de disociación lumbopélvica-control toracolumbar; y de la cantidad de movimiento de la columna torácica con los test distancia dedo-suelo hacia flexión e inclinaciones laterales, y el test Schober torácico. Además, se utilizó el Software Kinovea, para trazar trayectorias de movimiento.

Resultados

Se ha visto una disminución general en todos los movimientos de la columna torácica, y una disminución estadísticamente significativa en ambas lateroflexiones ($p = 0,04$) en los sujetos con dolor lumbar. También se vieron una peor calidad de movimiento pélvico y una peor disociación en el grupo de casos. La fiabilidad interobservador entre expertos del test de disociación fue substancial (ICC= 0.7).

Conclusiones

Los movimientos de lateroflexión en la columna torácica disminuyen en los sujetos con dolor lumbar de manera significativa. La calidad de disociación lumbopélvica-toracolumbar, el movimiento hacia flexión anterior de la columna en general, y del raquis torácico en particular disminuye en los sujetos con dolor lumbar. El software Kinovea no es válido para la medición de ángulos en la columna torácica en sujetos con dolor lumbar

Palabras clave

Dolor lumbar, columna torácica, disociación lumbopélvica, rango de movimiento

1. ABSTRACT

Background

Low back pain is a major problema worldwide, with huge repercussions on the individual, the society and the economy. Some authors establish relations between low back pain and variations on the kinematics and motor control on the thoracic región.

Objective

Establish possible differences between healthy subjects and low back pain subjects as to quality and quantity of movement of thoracic spine and determinate the inter-rater reliability for the clinical test of lumbopelvic-thoracolumbar dissociation between novel and expert physiotherapists.

Methods

Cases and controls observational study. One-day measurement of movement, by using the clinical test of lumbopelvic- thoracolumbar dissociation, and the thoracic spine quantity of movement in both sagittal and frontal planes, using anterior and lateral fingertip-to-floor tests and thoracic Schober test. Furthermore, Kinovea Software was used to draw movement trajectories.

Outcomes

It was seen a general decrease in all the thoracic movements, and a statistically significant decrease in both lateroflexions ($p=0,04$) in low back pain subjects. Moreover, a worse quality of the pelvic movement and a worse dissociation were seen in the case group. Inter-rater reliability between experts in dissociation test was substantial ($ICC=0.7$).

Conclusions

Thoracic spine lateroflexion movements decrease in a significant way in low back pain subjects. Lumbopelvic-thoracolumbar dissociation quality, anterior spinal flexion movement and thoracic anterior flexion decrease in low back pain subjects. Kinovea software isn't valid for thoracic spine angles measurement in low back pain subjects.

Keywords

Low back pain, thoracic spine, lumbopelvic dissociation, range of movement.

1. RESUMO

Introdución

A dor lumbar é un problema maior ao largo do mundo, con grandes repercusións sobre o individuo, a sociedade e a economía. Algúns autores establecen relación entre a dor lumbar e variacións na cinemática e control motor da rexión torácica.

Obxectivo

Determinar as posibles diferenzas entre suxeitos sans e con dolor lumbar en canto a la calidade e cantidade de movemento da columna torácica; e determinar a fiabilidade interobservador para o test de disociación lumbopélvica-control toracolumbar entre fisioterapeutas novéis e expertos.

Material e método

Estudo observacional de casos e controles. Medición única da calidade do movemento a través do test de disociación lumbopélvica-control toracolumbar; e da cantidade de movemento da columna torácica cos test distancia dedo-chan hacia flexión e inclinacións laterais, e o test de Schober torácico. Además, utilizouse o Software Kinovea, para trazar traxectorias de movemento.

Resultados

Viuse unha diminución xeral en todos os movementos da columna torácica, e unha diminución estadísticamente significativa en ambas lateroflexións ($p = 0,04$) en suxeitos con dor lumbar. Víronse tamén unha peor calidade de movemento pélvico e unha peor disociación no grupo de casos. A fiabilidade interobservador entre expertos do test de disociación foi substancial (ICC= 0.7).

Conclusións

Os movementos de lateroflexión na columna torácica diminúen nos suxeitos con dor lumbar de maneira significativa. A calidade de disociación lumbopélvica-toracolumbar, o movemento hacia flexión anterior da columna en xeral, e o do raquis torácico en particular diminúen nos suxeitos con dor lumbar. O software Kinovea non é válido para a medición de ángulos na columna torácica en suxeitos con dor lumbar.

Palabras chave

Dor lumbar, columna torácica, disociación lumbopélvica, rango de movemento.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

La modalidad elegida para la realización de este TFG es la de trabajo un de investigación.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

El dolor lumbar nos ha acompañado a mí y a parte de mi familia desde que tengo uso de razón. Es además uno de los problemas que más presente está en la población española, y que más bajas laborales causa.

A pesar de que el dolor lumbar está ampliamente investigado desde la fisioterapia, considero que todavía queda mucho por desarrollar en este aspecto y con este trabajo piloto, lejos de pretender conseguir resultados determinantes, sí quería descubrir la experiencia de poner en práctica un estudio de investigación que abordase esta patología.

Por otra parte, el campo de la fisioterapia neuro-musculo-esquelética me apasiona desde que entré en este grado. Supe que quería dedicarme a ello desde los primeros momentos en la carrera ya que, al tratarse en su mayoría de las veces de la gestión del dolor, esta parte de la profesión tiene tanto de arte como de ciencia. Para más inri, el estudio del dolor lumbar es multifactorial, lo que implica considerar al individuo desde una perspectiva biológica, psicológica y social. En este sentido, realizar el TFG sobre este tema me resultaba interesante de cara a poder aplicar instrumentos de valoración que pudiesen medir estas tres esferas, aunque finalmente nos hemos centrado fundamentalmente en la esfera física sin perder de vista las demás.

Por último, el elegir un trabajo de investigación por delante del resto de posibles opciones, surgió a raíz del interés por el trabajo de campo, y de vivenciar lo que ocurre en primera persona, ver las dificultades que esto supone y meterme en la piel de un investigador, para poder así obtener, analizar y reflexionar sobre unos datos. He disfrutado especialmente informándome y profundizando sobre el tema que aquí se presenta; e intentando sacar mis propias conclusiones y poder compartirlas.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

3.1.1. Dolor lumbar

3.1.1.1. Definición

El dolor lumbar inespecífico se define por la Guía de Práctica Clínica Europea como el *dolor localizado entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de las nalgas, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física, que suele acompañarse de limitación dolorosa al movimiento y puede asociarse a dolor referido o irradiado. El dolor localizado en la zona de referencia no se debe a fracturas, ni a traumatismos directos o enfermedades sistémicas (como espondilitis o afecciones infecciosas, vasculares, metabólicas, endocrinas o neoplasias).*⁽¹⁾

Es una condición, con repercusiones sociales mayores, tanto a nivel de las actividades de la vida diaria, como de actividades laborales y de ocio.^(2,3) Ha sido asociado, además, con un descenso significativo en la calidad de vida. También implica severas pérdidas económicas en la mayoría de países occidentales.⁽⁴⁾

3.1.1.2. Prevalencia

Es un problema mayor a lo largo del mundo. Es un problema multifactorial y tiene una prevalencia media de vida del 39%. En la literatura se describen algunos factores de riesgo, tales como (i) el peso corporal^(5,6) (ii) el sexo femenino, que tiene una mayor prevalencia que el masculino.⁽⁵⁾; o (iii) la edad, con mayor prevalencia entre los sujetos de entre 40 y 80 años. Algunos autores defienden que, aunque el dolor lumbar se resuelva en aproximadamente el 80-90% de los pacientes en unas seis semanas, un gran porcentaje de ellos desarrollan dolor lumbar persistente después de aparición inicial.⁽⁷⁾

3.1.1.3. Discapacidad y carga global del dolor lumbar

El análisis sistemático más reciente sobre la carga global del dolor lumbar medida como años vividos con discapacidad (*Years Lived with Disability*) demostró que éste ocupa el primer puesto en términos de discapacidad comparándolo con otras 328 condiciones patológicas.⁽⁸⁾

La severidad del dolor lumbar puede verse influida por la intensidad del dolor; y por factores psicológicos tales como la catastrofización del dolor, miedo al dolor y actitudes de miedo-evitación que incluso pueden contribuir a que el dolor lumbar agudo se cronifique.⁽⁹⁾

3.1.2. Alteraciones de la cinemática espinal y en el control motor en sujetos con dolor lumbar

Las alteraciones en la cinemática espinal se han sugerido como un factor clave en la persistencia de los síntomas del dolor lumbar ya que han sido reportadas en numerosas actividades. Varios estudios han comparado las diferencias entre sujetos sanos y sujetos con dolor lumbar crónico y han observado un cambio en el rango de movimiento y en la velocidad angular de la columna lumbar.^(10,11)

Aunque la columna torácica se ha contemplado en menor medida en la literatura, no siendo el objetivo principal en los estudios sobre dolor lumbar, se ha visto que en los individuos con dolor lumbar crónico la cinemática en la columna torácica también puede estar alterada.⁽³⁾

A su vez, los déficits de control motor en el movimiento espinal se plantean, por parte de varios autores, como una de las posibles causas del dolor lumbar.⁽¹²⁾

Los estudios relativos a estos aspectos cinemáticos y de control motor se han centrado en analizar fundamentalmente (i) la cinemática torácica durante la marcha^(3,13), (ii) la cinemática torácica durante diferentes cambios posturales y gestos funcionales^(2,14,15), y (iii) el control motor de la región torácica en cuanto a su capacidad de disociación con respecto a la región lumbar.^(16,17)

3.1.2.1. Cinemática torácica durante la marcha

Se ha observado que durante la marcha a varias velocidades, los movimientos en el plano frontal y en el plano transversal se ven muy disminuidos en personas con dolor lumbar en comparación con sujetos sanos.^(3,13) Además, se ha comprobado que es más sencillo y preciso evaluar la columna torácica que la columna lumbar, para encontrar las diferencias entre sujetos sanos y con dolor lumbar durante un análisis de la marcha.⁽¹³⁾

3.1.2.2. Cinemática torácica durante diferentes cambios posturales y gestos funcionales.

Se ha comprobado que los movimientos torácicos están disminuidos durante diferentes posturas y otras actividades en los sujetos con dolor lumbar en comparación con sujetos sanos. Por ejemplo, se observó que los sujetos con dolor: (i) presentaban una reducción del movimiento de lateroflexión y de rotación hacia ambos lados en sedestación ⁽¹⁴⁾, (ii) una menor movilidad torácica durante el paso de sedestación a bipedestación ⁽²⁾, y (iii) una reducción de la movilidad de la columna torácica baja, y una menor velocidad de movimiento en la columna torácica alta y baja durante un movimiento de alcance funcional. ⁽¹⁵⁾

3.1.2.3. Control motor en la región toracolumbar

Algunos autores han planteado los déficits de control motor en el movimiento espinal como una de las posibles causas del dolor lumbar. ⁽¹²⁾ Además, se ha estudiado la relación entre el dolor lumbar y la capacidad de disociación lumbopélvica y toracolumbar, y se observó variabilidad en la disociación de la pelvis y del tórax entre individuos con dolor lumbar y controles sanos. ^(16,17)

3.1.3. Análisis de la cinemática espinal mediante softwares informáticos.

En muchos de los estudios que analizan la cinemática espinal no se utilizan pruebas clínicas, sino complejos softwares informáticos. Destacan, entre otros el Quality Motion Capture System ⁽¹⁴⁾, y el Motion Star Wireless 2 ⁽¹³⁾. Para poder utilizar el primero, deben colocarse 13 marcadores cutáneos, y se necesitan cinco cámaras capaces de reflejar marcadores cutáneos. El segundo, consiste en un rastreador multisensor controlado por un software de pago.

En los últimos años, se han desarrollado opciones más económicas y que mantienen igualmente una alta precisión, como el Microsoft Kinect. Utilizando este software, se obtuvieron grandes resultados en la medición de diversos ángulos de la columna, por ejemplo una alta fiabilidad interobservador en la medición de ángulos del cuello ⁽¹⁸⁾, y está validado para la medición de la cifosis torácica ⁽¹⁹⁾. Aun así, el software nos proporciona las coordenadas en 3D, es de pago.

Por otra parte, existen softwares libres como el Kinovea, que ya ha sido utilizado en el ámbito clínico y es usado también en la investigación. Es un software validado para el

análisis de saltos verticales, de la marcha y de la cinemática de algunos deportes, como el BMX Supercross. ⁽²⁰⁻²²⁾ Además, está validado en la medición de ángulos, como el formado en la articulación de la rodilla y de la cadera durante la carrera. ⁽²²⁾ El Kinovea cuenta con la ventaja de ser gratuito, a pesar de que no se ha utilizado específicamente para analizar la cinemática espinal.

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Este estudio se justifica por varios motivos. Entre ellos, porque el dolor lumbar es un problema mayor a lo largo del mundo, con grandes repercusiones sobre el individuo, sobre la sociedad, y sobre la economía de los países.

Por otra parte, el número limitado de estudios sobre la cinemática de la región torácica parece justificar la necesidad de una mejor caracterización de ésta, tanto en sujetos sanos como en sujetos con dolor lumbar crónico. Estudios de este tipo, como el que se plantea con este piloto, permitirán identificar si existen tales diferencias y en qué aspectos difieren los sujetos con dolor y sin dolor. Avanzar en esta dirección permitirá que posteriores estudios, determinen si tales diferencias pueden considerarse mecanismos causales o factores de riesgo que subyacen al dolor lumbar crónico; o incluso se planteen intervenciones terapéuticas más específicas orientadas a dichos mecanismos. ^(2,3,9)

Si bien en muchos de los estudios revisados se han utilizado sistemas complejos, en éste hemos decidido recurrir a pruebas más fácilmente accesibles, que también evalúen la cinemática espinal en general, y torácica en particular, y comprobar así si obtenemos resultados similares a los publicados pero haciendo uso de pruebas más fácilmente aplicables en el ámbito clínico. En contraposición al uso de softwares caros, hemos optado por comprobar la aplicabilidad de un software gratuito de análisis de movimiento para la región torácica.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

4.1 HIPÓTESIS NULA Y ALTERNATIVA

En cuanto a la capacidad de disociación de la región lumbopélvica vs torácica

- H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas en la puntuación obtenida en el test clínico de disociación lumbopélvica - control toracolumbar entre sujetos con dolor lumbar y sujetos sanos.
- H_1 : Existen diferencias estadísticamente significativas en la puntuación obtenida en el test clínico de disociación lumbopélvica - control toracolumbar entre sujetos con dolor lumbar y sujetos sanos.

En cuanto a la amplitud de movimiento toracolumbar

- H_0 : No existen diferencias significativas en la amplitud de movimiento en el plano frontal y sagital toracolumbar entre sujetos con dolor lumbar y sujetos sanos.
- H_1 : Existen diferencias estadísticamente significativas en la amplitud de movimiento en el plano frontal y sagital toracolumbar entre sujetos con dolor lumbar y sujetos sanos.

4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La principal pregunta de investigación a la que se pretende dar respuesta con este trabajo es la siguiente: ¿Presentan diferencias los sujetos con dolor lumbar en relación a sujetos sanos con respecto a la calidad y cantidad de movimiento en la columna toracolumbar?

4.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general: determinar si existen diferencias en la calidad y cantidad de movimiento de la región toracolumbar entre sujetos con y sin dolor lumbar.

Objetivos específicos:

- Analizar si existen diferencias en la capacidad de disociación de la región lumbopélvica vs torácica entre sujetos con dolor lumbar y sujetos sanos.
- Comparar la amplitud de movimiento toracolumbar en el plano frontal y sagital entre sujetos con dolor lumbar y sujetos sanos.

- Establecer la posible relación entre la intensidad del dolor lumbar y la amplitud de movimiento toracolumbar.
- Medir la fiabilidad interobservador del test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar entre noveles (2 alumnos de cuarto grado de fisioterapia).
- Medir la fiabilidad interobservador del test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar entre expertos (2 fisioterapeutas especializadas en ejercicio terapéutico).
- Determinar si el software Kinovea es útil para medir ángulos y trayectorias de movimiento de la columna torácica.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE TRABAJO

Se trata de un estudio piloto de tipo observacional de casos y controles.

5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

Como ámbito de estudio, se consideró principalmente la Comunidad Autónoma de Galicia.

Como la población del estudio se consideraron tanto sujetos sanos como sujetos con dolor lumbar crónico residentes en alguna de las provincias gallegas que pudiesen desplazarse a la ciudad de A Coruña, lugar donde se llevaron a cabo las mediciones.

5.3. PERIODO DE ESTUDIO

El estudio comenzó en el mes de febrero de 2019, con la elección de tema, la búsqueda bibliográfica y el desarrollo de recogida de datos; y finaliza en junio de 2019 con la entrega del trabajo.

5.4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La fecha inicial de búsqueda bibliográfica fue en febrero de 2019, aunque posteriormente se realizaron actualizaciones de dicha búsqueda. Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de Medline (PubMed) y en Cochrane Library, utilizando los términos Mesh y operadores booleanos que se recogen en la tabla 1.

Los criterios de inclusión para la selección de los artículos fueron los siguientes: a) estudios que analizaran y compararan datos entre un grupo de sujetos con dolor lumbar crónico con otro de sujetos sanos; b) que incluyesen mediciones de la movilidad torácica; y c) publicados en inglés o español.

Se obtuvieron inicialmente 53 artículos en PubMed y 1 en Cochrane Library, de los que finalmente se seleccionaron 15 artículos como referencia para la definición y selección de los criterios de inclusión y exclusión; del tamaño muestral; y para la elección de los test cualitativos y cuantitativos incluidos en este estudio.

Tabla 1. Sintaxis y resultados de la búsqueda bibliográfica en PubMed

| Búsqueda bibliográfica en PubMed y operadores booleanos | Número de referencias |
|--|--------------------------|
| (((("Thoracic Vertebrae"[Mesh]) OR "Thoracic Wall"[Mesh])) AND ("Low Back Pain"[Mesh] OR "Low Back Pain"[Title/Abstract])) AND ((((((("Movement"[Mesh]) OR "Motion"[Mesh]) OR "Posture"[Mesh]) OR "Patient Positioning"[Mesh]) OR "Range of Motion, Articular"[Mesh]) OR "Pliability"[Mesh]) OR "Muscle Rigidity"[Mesh])) NOT ("General Surgery"[Mesh]) OR "Surgical Procedures, Operative"[Mesh]) | 53 |
| (fingertip-to-floor) AND "Low Back Pain"[Mesh] | 31 |
| ((kinovea) OR kinect) AND (("Back"[Mesh]) OR "Spine"[Mesh]) | 4 |
| | Artículos seleccionados: |
| | 15 |

5.5. PLAN DE TRABAJO

El cronograma del plan de trabajo que se ha seguido para llevar a cabo este estudio se presenta en la tabla 1.

Tabla 2: Plan de trabajo

| | FEBRERO 2019 | | | | MARZO 2019 | | | | ABRIL 2019 | | | | MAYO 2019 | | | | JUNIO 2019 | | | |
|--|--------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|-----------|---|---|---|------------|---|---|---|
| SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Elección de tema y búsqueda de información | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación del estudio | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Entrenamiento del investigador | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Reclutamiento de pacientes | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Recogida de datos | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Análisis de datos y resultados | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| Redacción del trabajo | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Entrega del trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| Difusión de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |

5.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión fueron

- Para los sujetos de ambos grupos:
 - Tener una edad comprendida entre 18 y 65 años.
- Para los sujetos del grupo de controles:
 - No tener historia de dolor lumbar durante al menos los dos años anteriores a la fecha de recogida de datos del estudio.
- Para los sujetos del grupo de casos:
 - Haber tenido dolor en la región lumbar en las últimas 4 semanas.
 - Tener una historia de dolor lumbar de más de 3 meses de duración, aun siendo intermitente.

Los criterios de exclusión fueron:

- Para los sujetos de ambos grupos:
 - Embarazo, o post-parto inferior a 6 meses.
 - Trastorno vestibular, neurológico (o signos radicales), metabólico, infeccioso, enfermedad cardiopulmonar y reumatológica.
 - Haber sufrido traumatismos recientes o tener presencia de dolor agudo en la actualidad.
 - Haber tenido fracturas o cirugías de columna, pelvis o MMII en el último año.
 - Ser fumador.
- Para los sujetos del grupo de casos:
 - Haber tenido necesidad de hospitalización a causa del dolor lumbar en los doce meses previos a la toma de datos.
 - Haber asistido a un programa de tratamiento de control motor en los últimos 6 meses.

Los criterios de selección de la muestra para este estudio se corresponden a los definidos para un proyecto más amplio que lleva por título *Test de control motor en la región lumbar: evaluación de las diferencias entre sujetos con y sin dolor, y fiabilidad interobservador de los test*.

Para verificar el cumplimiento de estos criterios se diseñó un “cuestionario de elegibilidad” (**Anexo 1**), que se distribuyó por diversas vías que se describen en el apartado 5.8 de selección de la muestra. Este cuestionario fue diseñado utilizando

Google Forms. Todas las preguntas del cuestionario eran obligatorias, siendo todas ellas clave para determinar si los sujetos cumplían o no los criterios de selección; y, a partir de las preguntas 10 y 11 se decidía el grupo al que pertenecían: controles o casos.

5.7. JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

Se estimó una muestra de como mínimo 10 sujetos en cada grupo, en base a: (i) las consideraciones dadas en la literatura para el cálculo de un estudio piloto, (ii) la literatura revisada específicamente sobre las variables relacionadas con la valoración de la movilidad torácica en sujetos con dolor lumbar, y (iii) considerando el número asumible de participantes en relación al tiempo experimental disponible.

- (i) Al tratarse de un estudio piloto hemos considerado las recomendaciones de Hertzog 2008, que propone un tamaño muestral de mínimo 10 sujetos en cada grupo. ⁽²³⁾
- (ii) Se tuvo en cuenta además la revisión de los estudios publicados, que toman muestras de 10 u 11 sujetos en cada grupo. ^(2,3,13,15)
- (iii) Debido al tiempo del que se disponía para llevar a cabo las mediciones (3 semanas) intentamos incluir el mayor número de participantes posibles, tomando como criterio mantener un número similar de sujetos en cada grupo.

El tamaño muestral quedó constituido por 24 sujetos, 11 casos (sujetos con dolor lumbar) y 13 controles (sujetos sin dolor).

5.8. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El proceso de reclutamiento se realizó mediante muestreo aleatorio simple.

La difusión del cuestionario para la captación de la muestra se llevó a cabo íntegramente por parte de los 4 alumnos integrantes del proyecto marco citado previamente, utilizando para ello sus redes sociales personales, tales como Facebook, Instagram y Twitter; difundiendo también el cuestionario mediante aplicaciones para móviles de mensajería instantánea (WhatsApp). Además, se realizó un cartel (**Anexo 2**) que los alumnos colgaron en la Facultad de Oza, en la cafetería de la misma, y en diferentes hospitales y mutuas de la ciudad de A Coruña.

Tal como se citó en el apartado de criterios de selección, a partir de las respuestas obtenidas a través del cuestionario de elegibilidad se determinó qué sujetos cumplían o

no los criterios de inclusión establecidos, y de ser así, a qué grupo pertenecían, si al de controles o al de casos.

5.9. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR

En la tabla 3 se presentan las variables analizadas, así como el instrumento de medida y la magnitud de las mismas.

Tabla 3: Variables del estudio

| VARIABLES INDEPENDIENTES | | |
|---|--|---|
| Variables sociodemográficas y antropométricas | | |
| Variable | Instrumento de medida | Magnitud de medida |
| Edad | Cuestionario de línea base | Año de nacimiento |
| Género | Cuestionario de línea base | Mujer / hombre |
| Peso | Báscula | Kilogramos (kg) |
| Altura | Tallímetro | Metros (m) |
| IMC | Calculadora | Kilogramos/Altura al cuadrado (kg/m ²) |
| Variables relativas a la salud física y mental | | |
| Variable | Instrumento de medida | Magnitud de medida |
| Actividad física | International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) | METS-minuto/semana |
| Salud mental | General Health Questionnaire (GHQ-12) | 0-36 puntos |
| Variables relativas al dolor | | |
| Variable | Instrumento de medida | Magnitud de medida |
| Discapacidad por dolor lumbar | Oswestry Disability Index | 0-100% |
| Riesgo de perpetuación del dolor lumbar | Start Back Screening Tool (SBST) | 0-9 puntos |
| Comportamiento de miedo-evitación al dolor lumbar | Cuestionario Fear Avoidance Beliefs (FAB) | FAB-actividad física: 0-24 puntos FAB-trabajo: 0-36 puntos |
| Prevalencia de dolor músculo-esquelético | Cuestionario Nórdico Musculo-esquelético (NMQ) | Sí/No |
| Intensidad del dolor | Escala Visual Analógica (EVA) | 0-100 milímetros |
| Variables relacionadas con la movilidad cuantitativa y cualitativa de la región torácica | | |
| Variable | Instrumento de medida | Magnitud de medida |
| Movilidad global de la columna a la flexión | Test distancia dedo-suelo hacia anterior | Centímetros |
| Movilidad global de la columna a las inclinaciones | Test distancia dedo-suelo hacia lateroflexión | Centímetros |
| Movilidad de la columna torácica a la flexión | Test de Schober torácico | Centímetros |
| Movilidad columna torácica (extensión) | Test de Schober torácico | Centímetros |

| Disociación lumbopélvica-toracolumbar | Test clínico disociación lumbopélvica-control toracolumbar. | 0 a 10 puntos 5 ítems: <ul style="list-style-type: none"> • Calidad del movimiento pélvico (0-3) • Control de estructuras adyacentes (0-3) • Preferencia direccional (0-2) • Respiración (0, 1) • Repetición (0, 0.5, 1) |
|---------------------------------------|--|--|
| VARIABLE DEPENDIENTE | | |
| Variable | Instrumento de medida | Magnitud de medida |
| Tener o no dolor lumbar crónico | En las últimas 4 semanas, ¿ha tenido dolor lumbar? aunque sea intermitente y ahora no esté presente, ¿dura más de 3 meses? | Sí/No |

5.10. MEDICIONES E INTERVENCIÓN

Las mediciones se corresponden al registro de todas las variables que se han descrito previamente. El día previo a las mediciones en el laboratorio, a cada sujeto se le envía, a través del email, un questionario de línea base (**Anexo 3**), que incluía los siguientes cuestionarios y escalas, que se describen en detalle más adelante:

- Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (**Anexo 4**)
- Cuestionario de Salud General (GHQ-12) (**Anexo 5**)
- Índice de Discapacidad Lumbar de Oswestry (**Anexo 6**)
- Start Back Screening Tool (SBST) (**Anexo 7**)
- Cuestionario de creencias de miedo-evitación (FAB) (**Anexo 8**)

Para llevar a cabo las pruebas físicas, el alumno responsable de este trabajo, recibió un entrenamiento las dos semanas previas a la realización de las mediciones, estimándose una duración de 20 minutos para su ejecución. Las mediciones se realizaron en el laboratorio de Fisioterapia Especial de la Facultad de Fisioterapia de la UDC. Se diseñó además un cuaderno de recogida de datos específica para los distintos tests (**Anexo 9**).

Previo a la realización de los test, se aleatorizó el orden y el lado (si los test eran a derecha e izquierda) en el que serían realizados a cada sujeto mediante la página web Randomizer (<https://www.randomizer.org/>). Se decidió que, por tratarse de un test cualitativo, el test clínico de disociación lumbopélvica- control toracolumbar, se realizaría

primero en todos los sujetos, y a continuación los test dinámicos en el orden aleatorizado.

Tanto el entrenamiento previo como la aleatorización de los tests, se llevaron a cabo para intentar minimizar los sesgos en las mediciones.

Ya en el laboratorio, los participantes debían firmar el consentimiento informado (**Anexo 10**) y cubrir el cuestionario NMQ y la EVA (**Anexo 11**). Acto seguido, los asistentes eran pesados y medidos, y a continuación se les pedía la ejecución de los diferentes tests físicos.

5.10.1. Cuestionario de línea base

5.10.1.1. Nivel de actividad física: Cuestionario Internacional de Actividad Física

El cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) es un cuestionario que se utiliza para examinar diferentes dimensiones de la actividad física y ha sido validado en diversos estudios realizados en poblaciones muy diversas. ⁽²⁴⁾

La puntuación total del IPAQ, que se mide en METS-minutos/semana, se calcula con la suma de los METs obtenidos en los apartados “caminatas”, “actividad física moderada” y “actividad física vigorosa”.

Los niveles de actividad física propuestos son los siguientes:

- Bajo
 - No se registró ninguna actividad.
 - Se registró alguna actividad pero no lo suficiente para incluirlo en las siguientes categorías.
- Moderado (al menos 1 de los siguientes criterios)
 - 3 o más días de intensidad vigorosa de al menos 20 minutos por día.
 - 5 o más días de actividad de intensidad moderada y/o caminar al menos 30 minutos por día.
 - 5 o más días
- Alto (al menos 1 de los siguientes criterios)
 - Actividad de intensidad vigorosa en, por lo menos, 3 días y acumulando al menos 1500 MET-minutos/semana.

- 7 días/semana de cualquier intensidad (caminatas, actividades físicas moderadas o vigorosas) acumulando al menos 3000 MET-minutos/semana.

5.10.1.2. Estado de salud mental: cuestionario de Salud General

El Cuestionario de Salud General (GHQ-12) es uno de los instrumentos de tamizaje más utilizado para valorar los niveles de salud mental de la población. Además, el GHQ-12 mostró buenas propiedades psicométricas y de fiabilidad en la población estudiada. ⁽²⁵⁾

Para el cálculo de las puntuaciones se aplica la Escala de Likert, puntuando de forma ordinal cada una de las respuestas de cada enunciado (0-1-2-3) y se suman las puntuaciones obtenidas en todos los enunciados de la escala para obtener el total. Para su interpretación, a medida que aumentan las puntuaciones disminuye el nivel de salud mental. El valor de corte descrito para España, es un 19,4%. ⁽²⁵⁾

5.10.1.3. Discapacidad lumbar: Índice de Discapacidad Lumbar de Oswestry

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, junto con la escala de Roland-Morris, es la más utilizada y recomendada a nivel mundial para medir la incapacidad por dolor lumbar. Además, tiene una alta fiabilidad interobservador y es un cuestionario validado. ⁽²⁶⁾

La escala tiene 10 cuestiones con 6 posibles respuestas cada una. Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. Si se marca la primera opción se puntúa 0, y 5 si la señalada es la última opción. Si se marca más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta. En caso de no responder a un ítem éste se excluye del cálculo final. La puntuación total, expresada en porcentaje (de 0 a 100%), se obtiene con la suma de las puntuaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible multiplicada por 100: $50 - (5 \times \text{número de ítem no contestados}) / \text{suma de las puntuaciones de los ítem contestados} \times 100$.

Valores altos describen mayor limitación funcional. Entre 0-20 %: limitación funcional mínima. Entre 20 %-40 %: moderada. Entre 40 %-60 %: intensa. Entre 60 %-80 %: discapacidad. Por encima de 80 %: limitación funcional máxima.

5.10.1.4. Pronóstico del dolor lumbar: Start Back Screening Tool (SBST)

La Start Back Screening Tool (SBST) que mantiene el mismo nombre en su validación al español, es un cuestionario de pronóstico simple que ayuda al profesional sanitario en la identificación de factores de riesgo modificables (biomédicos, psicológicos y sociales) para la discapacidad producida por el dolor de espalda. Además, es una escala validada, que ha demostrado ser comprensible y adaptada a la población española. ⁽²⁵⁾

Contiene 9 ítems que evalúan los factores físicos (dolor en piernas y otras localizaciones) y psicosociales (molestias, catastrofismo, miedo, ansiedad y depresión) que han sido identificados como indicadores de peor pronóstico para los pacientes.

Para la puntuación, se realiza una puntuación dicotómica (0: no; 1: sí), y se puntúa del 0 al 9. En caso de ser 3 o menos la puntuación, se considera de bajo riesgo. Si la puntuación total es 4 o mayor, pondremos especial atención en los 5 últimos ítems, que conforman la puntuación “psicosocial”. En caso de ser esta menor o igual a 3, se considera de riesgo medio; en caso de ser esta mayor o igual a 4, se considera paciente de alto riesgo.

5.10.1.5. Impacto de las creencias de miedo-evitación en la discapacidad por dolor lumbar: cuestionario de creencias de miedo-evitación

El cuestionario de creencias de miedo-evitación (FAB) sirve para evaluar la asociación entre las creencias de miedo-evitación y la discapacidad en la actividad física y laboral en personas con dolor lumbar crónico.

Tiene 16 preguntas y está dividido en 2 partes:

- El componente de actividad física (FAB-PA): con valores de entre 0 y 24 puntos.
- El componente de trabajo (FAB-W): con valores de entre 0 a 42 puntos.

Para cada pregunta existe una calificación de 0 a 6 (0 “Completamente en desacuerdo”, 3 “Seguro”, y 6 “Completamente desacuerdo”).

Los ítems: 2, 3, 4 y 5 se suman para evaluar la subescala FABQ-PA. Los ítems 6, 7, 9, 10, 11, 12 y 15 para evaluar la subescala FABQ-W. Puntuaciones más elevadas indican mayor nivel de miedo-evitación.

Se considerara positiva a partir de una puntuación mayor de 14 en la FABQ-PA y 34 en la FABQ-W.

5.10.1.6. Prevalencia de dolor músculo-esquelético: cuestionario Nórdico musculo-esquelético

El cuestionario Músculo-Esquelético Nórdico Ampliado (NMQ) ⁽²⁷⁾ proporciona información útil y fiable sobre síntomas músculo-esqueléticos. Ha sido diseñado para conocer los problemas músculo-esqueléticos que se presentan en una población determinada, y en caso afirmativo, en qué partes del cuerpo se localizan. Está diseñado para ser cumplimentado directamente por el sujeto o puede administrarse en forma de entrevista. Hemos utilizado la versión general que consta de una representación del cuerpo humano en visión posterior dividido en 9 regiones anatómicas. Para cada región se pregunta acerca de diferentes problemas que el encuestado haya podido tener en dicha zona en el último mes, en la última semana y en el último día.

Se puntúa de manera dicotómica (0: no; 1: sí).

5.10.1.7. Intensidad del dolor: Escala Visual Analógica (EVA)

La EVA ⁽²⁸⁾ es uno de los métodos más comunes para la medición de la intensidad del dolor. Consiste en una línea (de 100 mm de longitud), cuyos puntos extremos representan “nada de dolor” y “el peor dolor imaginable”. Se le indica al sujeto que marque sobre dicha línea el punto que mejor indique la intensidad de su dolor para cada región corporal. Con una regla se mide la distancia entre el extremo del “no dolor” hasta la marca, siendo cada uno de los 100 mm un grado distinto de dolor. El elevado número de categorías (101 niveles) hacen de la EVA un instrumento muy sensible.

En nuestro caso hemos adaptado la EVA al cuestionario NMQ, solicitando información para cada una de las 9 zonas corporales diferenciadas en el mismo, en la que pedíamos la intensidad para los últimos 7 días.

5.10.2. Tests físicos de movilidad torácica y control motor.

5.10.2.1 Colocación del set

Para la colocación del set, realizamos previamente una medición del mismo, y se establecieron dos partes: una donde se realizaría el test de calidad de movimiento, y otra donde se realizarían los tests cuantitativos de movilidad del raquis.

La primera parte se dispuso de la siguiente manera (figura 1a): la cámara 1 estaba colocada en un trípode sobre un taburete, a 60 cm de altura. Esta cámara se situaba a unos 115 cm de una camilla hidráulica, como puede verse en la (figura 1b). Además, a esta cámara se le suma la cámara número 2, colocada a 30° del borde de la camilla, a una distancia de 60 cm de la misma, y a 70 cm de altura. Además, en la camilla se colocó una marca con esparadrapo a 35 cm de distancia del borde, donde se situará el trocánter derecho del paciente.

Para la segunda parte del set, que puede verse en la figura 1c, únicamente se utilizó la cámara 1, que podía girarse 180° al estar situada sobre un taburete. A unos 270 cm de esta, se colocó una marca donde se realizarían el resto de tests. Esta marca de esparadrapo, que puede verse en la figura 1d, se compone de una cruz y dos líneas que se cruzan en un extremo. Una de ellas, se sitúa a 23 cm del centro de la cruz, y la otra a 19 cm del mismo.

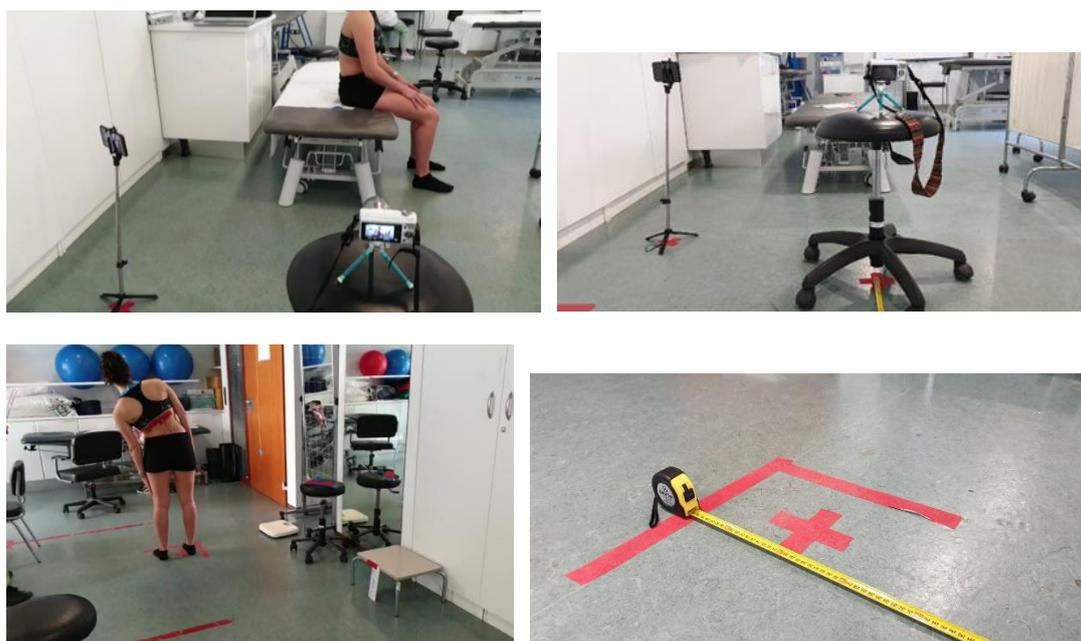


Figura 1: Distribución del set: 1a) Disposición de la primera parte del set. 1b) Colocación de las cámaras. 1c) Disposición de la segunda parte del set. 1d) Marca de esparadrapo para la realización de tests cuantitativos.

5.10.2.2. Capacidad de disociación lumbopélvica y toracolumbar: test clínico de disociación lumbopélvica - control toracolumbar

El test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar se basó en la ejecución planteada por Elgueta-Cancino et al, (2014) ⁽¹⁶⁾, quienes validaron y demostraron la fiabilidad de este test. Para su ejecución necesitamos 2 cámaras colocadas sobre dos

trípodes, una de ellas enfocando el perfil derecho del paciente, y otra de ellas en una visión oblicua posterior (a 45°), con la camilla a una altura que permita al sujeto tener una triple flexión de 90° de miembro inferior.

Este test, sirve para evaluar la capacidad que tiene el sujeto para realizar un movimiento lumbopélvico de báscula pélvica hacia anterior y hacia posterior, a la vez que controla que el movimiento no se realice en las regiones adyacentes, como la región toracolumbar. El test permite comprobar así, si el sujeto realiza una buena disociación entre las diferentes partes de la columna.

La posición inicial del paciente es en sedestación, en una camilla, sin respaldo, con las manos relajadas sobre sus muslos, los ojos mirando al frente, las caderas a la anchura de los hombros y los pies descalzos apoyados en el suelo, como se indica en la figura 2. Debe llevar pantalón corto cómodo, que permita el movimiento de la cadera y no debe llevar camiseta. El fisioterapeuta se sitúa de pie, y puntúa el test observando al paciente desde un plano sagital y un plano posterior.



Figura 2: Posición inicial test clínico disociación lumbopélvica y control toracolumbar.

Antes de solicitar al paciente la ejecución del test, se le muestra un vídeo didáctico (**Anexo 12**) a través del cual observa a otra persona ejecutando el test y escucha la instrucción que le será dada, como se muestra en la Figura 3. Esta es: “Bascule, por favor, la pelvis hacia delante y hacia atrás. Repita el movimiento 10 veces”. En el vídeo se presenta el comando tanto de manera oral como escrita. ⁽¹⁷⁾ Una vez visionado el test, se le da la orden para que lo realice como en el ejemplo mostrado, como se puede observar en la Figura 4.



Figura 3: Examinador mostrando vídeo con instrucciones en el monitor



Figura 4: Test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar. 4a) representa posición final del movimiento hacia báscula pélvica anterior. 4b) representa posición final del movimiento hacia báscula pélvica posterior con compensación torácica.

Para puntuar el test, todos los evaluadores (tanto el principal como los que participaron en el estudio de fiabilidad), lo hicieron en base a 5 aspectos del control del movimiento, que pueden tomar una puntuación diferente, entre 0-3 puntos, entre 0-2 puntos, o entre 0-1 punto, de manera que la puntuación total varía de 0-10 puntos. La descripción detallada de lo que corresponde a cada puntuación puede consultarse en el **Anexo 9**. A modo de resumen, los aspectos y puntos serían los siguientes:

1. Calidad del movimiento pélvico (0-3)

2. Control de estructuras adyacentes (0-3)
3. Preferencia direccional (0-2)
4. Respiración (0, 1)
5. Repetición (0, 0.5, 1)

5.10.2.3. Movilidad global de la columna: test distancia dedo-suelo hacia anterior

Para llevar a cabo el test de distancia dedo-suelo hacia flexión anterior (también conocido en la literatura como Fingertip-to-floor test (FFD) o Toe-touch test) se tomaron como referencia los estudios de Robinson et al, (2014); y de Perret et al, 2001 ^(29,30) que demuestran su validez y fiabilidad.

Este test permite valorar la movilidad global de la columna vertebral.

La posición inicial del sujeto es en bipedestación, descalzo, con los miembros superiores relajados a lo largo del cuerpo, los ojos mirando al frente y los pies a la anchura de las caderas. Debe llevar pantalón corto cómodo, que permita el movimiento de la cadera y no debe llevar camiseta. El comando para que el paciente realice el test es “flexiónese hacia delante todo lo que le sea posible, manteniendo las rodillas, brazos y dedos totalmente extendidos e intentando tocar el suelo con sus manos”. Se le indica que realice el test dos veces, una de prueba, y en la siguiente se realiza la medición. ⁽²⁹⁾ Si durante la prueba, el sujeto toca el suelo entonces, se le pide que se suba a una plataforma de 20 cm y que realice el test desde ésta (figura 5a). El fisioterapeuta mide la distancia en centímetros entre el suelo y el tercer dedo (figura 5b).

El fisioterapeuta mide, en centímetros, la distancia vertical entre la punta del 3er dedo y el suelo ⁽³⁰⁾ La puntuación es positiva si la punta del dedo medio del paciente no alcanza el suelo, y es negativa si la punta del dedo medio del paciente sobrepasa la plataforma.



Figura 5: Test de distancia dedo-suelo hacia anterior: 5a) Posición inicial del test. 5b) Posición final del test y medición por parte del fisioterapeuta.

Metodología de aplicación para el registro y análisis del movimiento con el software Kinovea

Con el objetivo de poder analizar el movimiento con el software Kinovea, se utiliza la grabación de la ejecución del test para cada sujeto durante el test de flexión anterior.

Antes de realizar el test se localizan las vértebras T1 y T12 (figura 6a, 6c), que son las vértebras que se tomarán como referencia durante el análisis del movimiento con el objetivo de medir las trayectorias que siguen cada una de ellas. Sobre las espinosas de estas vértebras se colocan unos marcadores que se fijan con esparadrapo de colores sobre la piel, para que resalten con el fondo del vídeo (figura 6b, 6d).

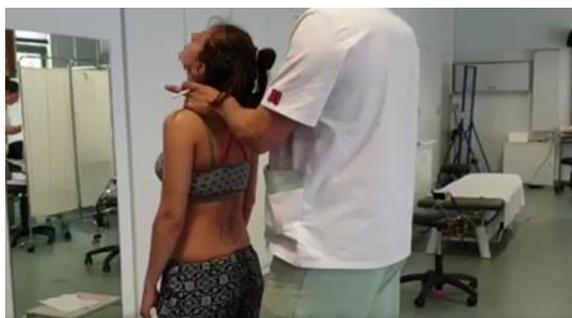




Figura 6: Pasos previos a la grabación del test distancia dedos-suelo. 6a) Localización de la espinosa de la vértebra de T1. 6b) Colocación de marcador cutáneo sobre T1. 6c) Localización de la espinosa de la vértebra de T12. 6d) Colocación de marcador cutáneo sobre T12.

5.10.2.4. Movilidad global de la columna: test distancia dedo-suelo hacia lateroflexión

Para ejecutar el test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexión (también conocido en la literatura como Fingertip-to-floor lateral flexion test (FFD-L) o Lateral bending) se tomaron como referencia las descripciones de Norkin y White (2006)⁽³¹⁾ y de Quack et al (2007).⁽³²⁾

El test se utiliza para evaluar la movilidad global de la columna vertebral en el movimiento de inclinación lateral.

La posición inicial del sujeto es en bipedestación, descalzo, con los miembros superiores relajados a lo largo del cuerpo, los ojos mirando al frente y los pies a la anchura de las caderas, como en la figura 7a. Debe llevar pantalón corto cómodo, que permita el movimiento de la cadera y no debe llevar camiseta. El comando para que el paciente realice el test es “inclínese hacia su lado derecho/izquierdo todo lo que le sea posible, manteniendo las rodillas, brazos y dedos totalmente extendidos e intentando tocar el suelo con sus manos”. Se le indica que realice el test dos veces, una de prueba, y en la siguiente se realiza la medición. El fisioterapeuta mide, en centímetros, la distancia vertical entre la punta del 3er dedo y el suelo (figura 7b). El test se realiza bilateralmente.

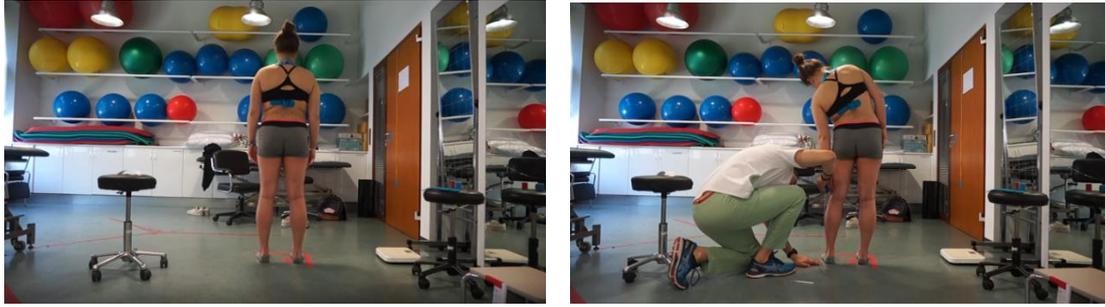


Figura 7: Test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexión. 7a) Posición inicial del test. 5b) Posición final del test y medición por parte del fisioterapeuta.

Metodología de aplicación para el registro y análisis del movimiento con el software Kinovea

Con el objetivo de poder analizar el movimiento con el software Kinovea, se utiliza la grabación de la ejecución del test para cada sujeto durante el test de flexión lateral.

La tomaron como referencia los mismos marcadores que los descritos en el apartado anterior (5.10.2.4. Movilidad global de la columna: test distancia dedo-suelo hacia anterior).

5.10.2.5. Movilidad torácica a la flexión y a la extensión: test de Schober torácico

Para ejecutar el test de Schober torácico se tomaron como referencia las descripciones del test de Teyssandier (1997) ⁽³³⁾ y Frisch (2005). ⁽³⁴⁾

Este test se utiliza para evaluar la movilidad de la columna torácica a la flexión y a la extensión.

La posición inicial del paciente es en bipedestación, descalzo, con los miembros superiores relajados y colgando a lo largo del cuerpo, los ojos mirando al frente y los pies a la anchura de las caderas. Debe llevar pantalón corto cómodo, que permita el movimiento de la cadera y no debe llevar camiseta. El fisioterapeuta se sitúa por detrás del paciente, en bipedestación, para facilitar las mediciones.

Antes de realizar el test, se localiza y marca con un lápiz la espina de la vértebra C7, y a continuación se miden 30 cm hacia caudal desde esa vértebra, y se marca igualmente con el lápiz este punto (figura 8a).



Figura 8: Test de Schober torácico. 8a) Medición de 30 cm en la posición inicial. 8b) Medición entre dos puntos en la posición final hacia flexión. 8c) Medición entre dos puntos en la posición final hacia extensión.

Para el Schober hacia la flexión: el comando que se da al sujeto es *“flexiónese hacia delante todo lo que le sea posible, empezando el movimiento por la cabeza, manteniendo las rodillas, brazos y dedos totalmente extendidos e intentando tocar el suelo con sus manos”*. Cuando llega al rango articular final, se mide la distancia entre los dos puntos marcados anteriormente (Figura 8b).

Para el Schober hacia la extensión: se le pide al sujeto que, desde la posición inicial, realice lo siguiente: *“extiéndase hacia atrás todo lo que le sea posible, manteniendo las manos en las caderas”*. Cuando llega al rango articular final, se mide la distancia entre los dos puntos marcados anteriormente (Figura 8c).

5.10.3. Análisis del movimiento torácico utilizando un programa informático: software Kinovea

Se ha descrito previamente cómo se realiza el registro de los movimientos hacia la flexión y hacia la inclinación (los tests de distancia dedo-suelo hacia anterior y hacia lateroflexiones) de cara a su posterior análisis con el software Kinovea. Describimos en este apartado cómo se llevó a cabo el proceso de análisis de tales movimientos a partir de los videos.

Una vez introducidos en el programa, establecimos un punto encima de cada marcador que debía seguir su trayectoria, como se ve en la Figura 9a. Aun así, el software tenía dificultades para seguir dicha trayectoria, con lo que se tuvieron que realizar ajustes manuales en cada *frame* (cada una de las imágenes que componen un vídeo), lo que supuso un tiempo estimado de 15 minutos por análisis de cada sujeto.

Debido a la imposibilidad de establecer una unión entre los dos puntos (T1 y T12) con una línea que siguiera la curvatura de la columna torácica, decidimos establecer trayectorias independientes de ambos puntos, lo que resultó en unas coordenadas, que se representan en la Figura 9b, que se analizaron usando el programa de análisis estadístico SPSS.

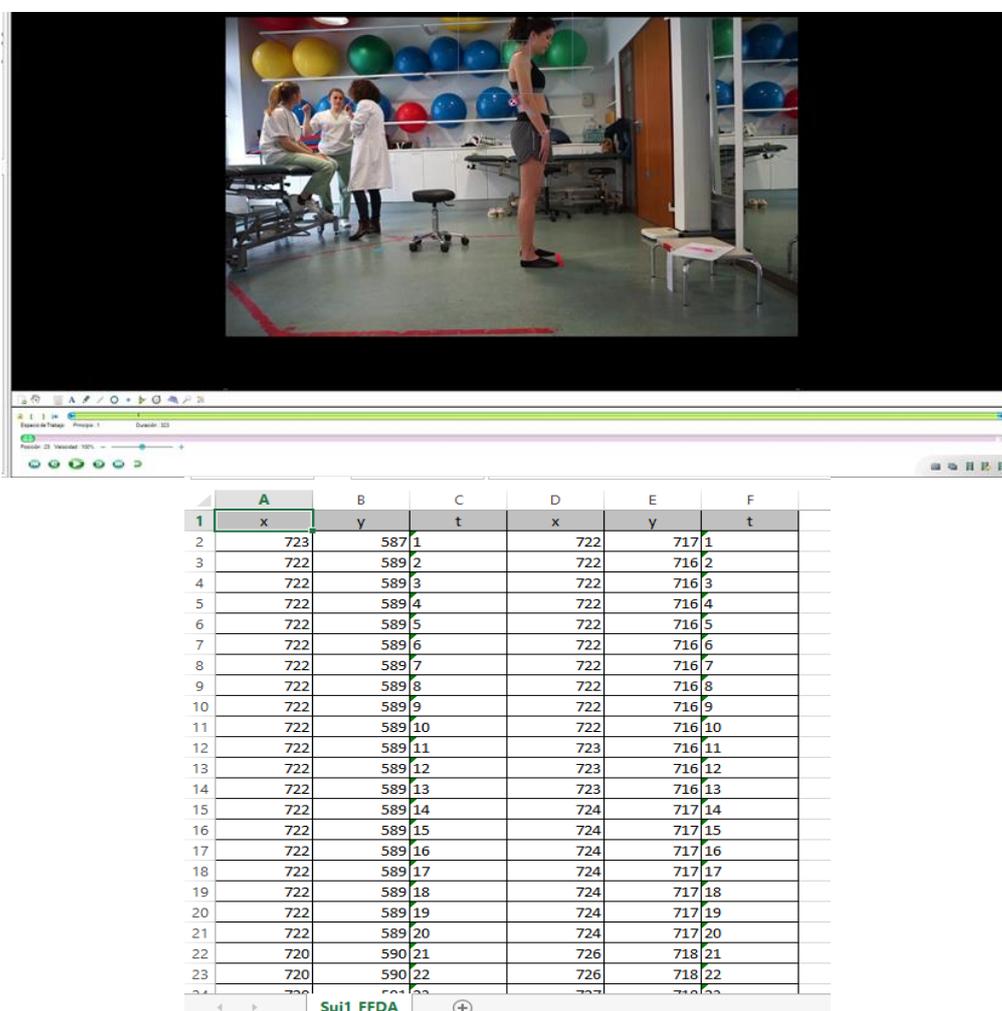


Figura 9: Software Kinovea. 9a) Uso del programa para establecer un punto de trayectoria sobre T1. 9b) Coordenadas obtenidas para las trayectorias de los dos marcadores.

5.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables incluidas en el estudio. Las variables cualitativas se expresan como valor absoluto y porcentaje. Las variables cuantitativas como media \pm desviación típica (DT). Se comprueba la normalidad de los datos con el test de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de medias se realizó por medio de la prueba t de Student o la prueba de Mann-Whitney para muestras independientes. Para la asociación de variables cualitativas entre sí se aplicó el estadístico chi-cuadrado (X^2) con el 95% de IC. La correlación de variables cuantitativas entre sí se realizó por medio del Coeficiente de Correlación de Pearson. Para el estudio de fiabilidad asociado a variables continuas se utilizó el coeficiente de correlación intraclass (ICC). Para el estudio de las trayectorias, se utilizó una línea de Loess para la suavización de un diagrama de dispersión.

En cada uno de estos análisis se observó el p-valor para saber si era posible rechazar la hipótesis nula (p-valor $<0,05$) o por el contrario no se podía rechazar dicha hipótesis por falta de significatividad.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el software estadístico IBM SPSS en su versión 20 para Windows.

5.12. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

A los participantes del estudio se les proporcionó información veraz y comprensible acerca de los objetivos, de las pruebas que se les iban a realizar, sobre el sistema de grabación de los resultados, y sobre las posibles contraindicaciones de las mismas. Esta información se proporcionó por escrito mediante la hoja de información junto con el correspondiente consentimiento informado (**Anexo 9**); así como, verbalmente el día de las pruebas en el laboratorio.

Dicho consentimiento informado fue elaborado de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 41/2002, así como en el Reglamento europeo 2016/679 y en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos

Personales y garantía de los derechos digitales, se respeta rigurosamente la confidencialidad de los datos de carácter personal y de salud de los participantes.

Finalizado el estudio, la información será guardada y custodiada exclusivamente por la investigadora principal del proyecto, tutora de este TFG, en la Facultad de Fisioterapia. La solicitud de aprobación por parte del Comité de Ética de la Universidad da Coruña (CE-UDC), está en curso en el momento de redacción de este TFG.

5.13. MEMORIA ECONÓMICA

En la tabla 4 se detalla la memoria económica del material necesario para llevar a cabo el estudio. No obstante, de tales gastos se asumieron exclusivamente los dos trípodes, el esparadrapo de color, puesto que gran parte del material fue facilitado por la Facultad de Fisioterapia, o era material del que ya disponía el alumno. A pesar de esto, realizaremos una estimación del coste que el estudio tendría sin estas ayudas.

Tabla 4: Memoria Económica

| MATERIAL | CANTIDAD | PRECIO |
|---|-----------------|---------------------|
| Camilla Enraf-Nonius Manuselect 3 secciones | 1 | 2000€ |
| Taburete de ruedas | 2 | 29€ |
| Cámara Sony Alpha 5100 | 1 | 250€ |
| Móvil Xiaomi Redmi 6 Pro | 1 | 200€ |
| Trípode Fotopro RM-95-N | 1 | 9€ |
| Trípode Alfort Palo Selfie | 1 | 9€ |
| Cinta métrica Sodial | 1 | 1€ |
| Lápiz dermatográfico Mirlans | 1 | 1€ |
| Marcadores cutáneos | 2 | 0€ |
| Esparadrapo color Kinefis Excellent | 2 | 2€ |
| Kinesiotape Torumaline Azul | 1 | 10€ |
| Regla 30cm Eding | 1 | 1€ |
| Escabel 1 peldaño | 1 | 24€ |
| Impresora multifunción - Canon Pixma TS3150, copia, escáner, negro | 1 | 45€ |
| Paquete de 500 folios A-4 80g | 1 | 4€ |
| Cartuchos tinta – Canon PG-545 XL negro | 1 | 22€ |
| | | TOTAL: 2638€ |

6. RESULTADOS

El cuestionario de elegibilidad (**Anexo 1**), a través del que se verificaron los criterios de selección, fue contestado por 105 personas, siendo excluidas 81 por diversas causas: 40 de ellas no cumplían los criterios de exclusión o formaban parte de alguno de los de exclusión; las 41 restantes, cumplían los criterios de elegibilidad, pero no fueron reclutadas porque renunciaron a participar (9 sujetos), no respondieron al email de citación (12 sujetos), no disponían de compatibilidad horaria (5 sujetos) o eran fisioterapeutas o alumnos del Grado de Fisioterapia (15 sujetos). Por ello, fueron 24 los sujetos disponibles para el estudio: 11 de ellos padecían dolor lumbar (casos), y 13 de ellos sin dolor lumbar (controles).

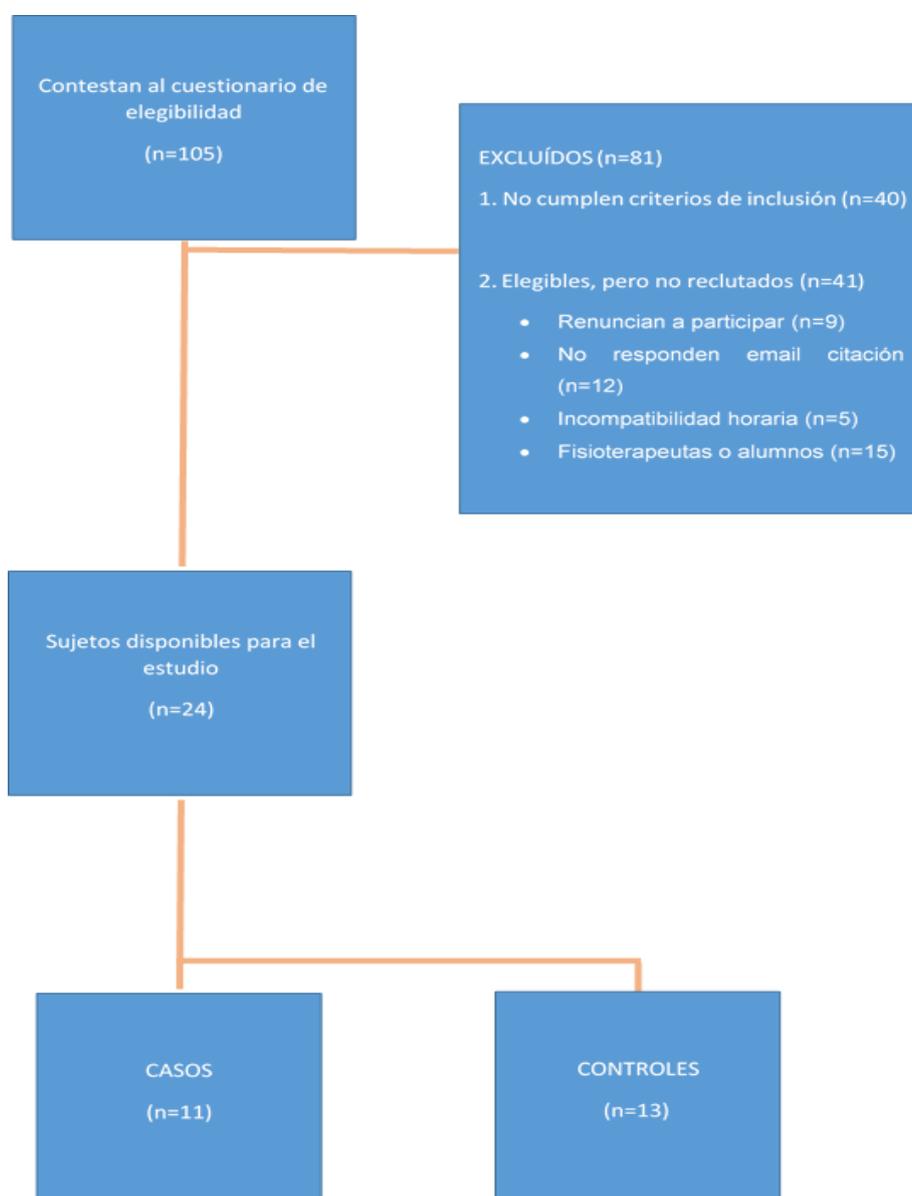


Figura 10: Diagrama de flujo de la muestra seleccionada para el estudio

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

Las características generales de los participantes incluidos en cada grupo se muestran en la tabla 2. Se presentan los resultados para las variables sociodemográficas, antropométricas, nivel de actividad física, estado de salud mental y prevalencia de dolor músculo-esquelético en diferentes regiones corporales. Los grupos eran similares entre ellos para estas variables.

Entre los participantes de ambos grupos había un predominio de mujeres en ambos grupos; eran adultos jóvenes, si bien la media de edad de los sujetos con dolor es superior a la de los sujetos sin dolor lumbar (39,6 vs 28,9 años) (figura 10); y los valores del IMC se encontraban en el intervalo de normo peso. En cuanto al nivel de actividad física, aunque es superior en los casos (2283,5 METS-min/semana vs 1680,5 METS-min/semana), la diferencia no es significativa respecto al grupo de controles sanos; y según la clasificación en actividad baja, moderada o alta, que propone el propio cuestionario IPAQ, ambos grupos realizan actividad física moderada.

En cuanto al nivel de salud mental, aunque tampoco existe diferencia significativa entre los grupos, los sujetos con dolor lumbar presentan un nivel ligeramente más bajo, puesto que a medida que aumenta la puntuación del cuestionario GHQ-12, se interpreta que disminuye el nivel de salud mental.

La presencia de dolor músculo-esquelético en las diferentes regiones corporales no muestra ninguna diferencia significativa entre ambos grupos. En la tabla 2 se incluyen el número de personas que ha contestado tener dolor en alguna región anatómica en el cuestionario NMQ para cada grupo; y se presenta la media \pm DT de la intensidad del dolor para cada una de dichas regiones obtenida mediante la escala EVA. El *p*-valor se corresponde a las diferencias entre los grupos para la variable intensidad de dolor.

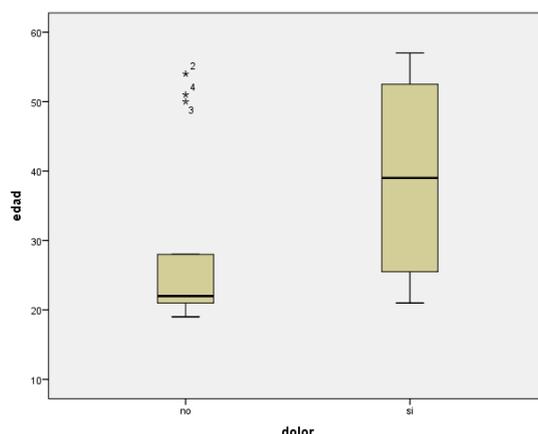


Figura 11: Diagrama de cajas que representa la edad (años) para el grupo de controles (no) y de casos (si). El no indica la ausencia de dolor lumbar (controles). El si indica la presencia de dolor lumbar (casos)

Tabla 5: Características socio-demográficas, antropométricas, nivel de actividad física, estado de salud mental y prevalencia de dolor musculoesquelético.

| VARIABLE | Casos (n=11) | | Controles (n=13) | | p |
|--|--------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| | n | Media (DT) | n | Media (DT) | |
| Edad | 11 | 39.6 (13.8) | 13 | 28.9 (13.2) | 0.07 |
| Medidas antropométricas | | | | | |
| Peso (kg) | 11 | 69.4 (13.8) | 13 | 67.9 (15.0) | 0.81 |
| Altura (m) | 11 | 1.7 (0.9) | 13 | 1.7 (0.7) | 0.69 |
| IMC (kg/m ²) | 11 | 24.0 (3.4) | 13 | 23.9 (4.5) | 0.94 |
| Nivel de actividad física (IPAQ) | | | | | |
| Total (MET-min/semana) | 11 | 2283.5 (1762.2) | 13 | 1680.5 (1192.1) | 0.34 |
| Salud Mental (GHQ-12) (0-36) | 11 | 11.3 (3.5) | 13 | 10.8 (5.0) | 0.78 |
| Dolor musculoesquelético (NMQ y EVA) últimos siete días | | | | | |
| Cuello | 9 | 39.9 (19.4) | 7 | 27.4 (24.7) | 0.15 |
| Espalda superior | 7 | 43.6 (20.0) | 3 | 41.3 (30.2) | 0.89 |
| Hombros | 4 | 40.5 (21.1) | 4 | 23.0 (15.6) | 0,23 |
| Codos | 1 | 65.0 | 2 | 35.5 (46.0) | 0,69 |
| Muñecas | 2 | 46.5 (3.5) | 2 | 36.00 (46.7) | 0,78 |
| Caderas | 4 | 39.5 (21.7) | 2 | 17.50 (5.0) | 0,25 |
| Rodillas | 1 | 6.0 (8.5) | 4 | 29.25 (27.4) | 0,33 |
| Tobillos-pies | 4 | 35.0 (25.5) | 3 | 27.0 (22.7) | 0,69 |
| Sexo | | | | | |
| Mujeres | 8 | 72.7 | 8 | 61.5 | 0.56 |

| | | | | |
|---|---|------|---|------|
| Hombres | 3 | 27.3 | 5 | 38.5 |
| Nivel de actividad física (IPAQ) | | | | 0.71 |
| Nivel bajo | 1 | 9.1 | 2 | 15.5 |
| Nivel moderado | 8 | 72.7 | 8 | 61.5 |
| Nivel vigoroso | 2 | 18.2 | 3 | 23.0 |

p = resultado de la prueba t o Mann Whitey para determinar diferencias entre grupos. n = número de sujetos. DT = desviación típica. % = porcentaje de sujetos.

6.2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS CASOS

Los casos, tal como se definieron previamente, eran los sujetos que afirmaron tener dolor lumbar crónico de al menos tres meses, aunque éste fuese intermitente, y que afirmaron haber tenido dolor en la región lumbar en las 4 semanas previas al estudio. El 100% manifestaron a su vez tener dolor lumbar en los últimos 12 meses; y el 100% en los últimos 7 días, cuya intensidad media fue de 44,6 en la escala EVA (tabla 6).

El índice de discapacidad lumbar de Oswestry refleja una media de “*limitación funcional mínima*” (puntuación entre el 0 y 20% de discapacidad) entre los sujetos con dolor lumbar (13,1%), perteneciendo únicamente uno de los sujetos al grupo de limitación funcional moderada (tabla 6).

A través de los valores del cuestionario SBST podemos observar que la media de los sujetos se aloja dentro del grupo que puede considerarse de “*bajo riesgo*” de mal pronóstico porque dicha media se encuentra entre 0 y 3 (2,3 puntos), (tabla 6).

Con respecto a la puntuación del cuestionario FAB, tanto la media de la subescala correspondiente al comportamiento de miedo-evitación a la actividad física ($9,5 \pm 1,3$), como la subescala de pensamientos relacionados con el miedo-evitación hacia la actividad laboral ($7,6 \pm 2,2$) se encuentran por debajo de los valores que se consideran positivos para este tipo de creencias, ya que son 14 o más puntos para la primera subescala, y 34 para la segunda.

Tabla 6: Datos de los cuestionarios de los sujetos con dolor lumbar.

| VARIABLE | Media \pm DT | Mediana | Mínimo/Máximo |
|------------------------------------|----------------|---------|---------------|
| Discapacidad lumbar (Oswestry) | 13,1 \pm 1,5 | 12 | 6/22 |
| Pronóstico del dolor lumbar (SBST) | 2,3 \pm 0,5 | 2 | 0/4 |
| Miedo-Evitación (FAB) | | | |
| A la actividad física (FAB-PA) | 9,5 \pm 1,3 | 10 | 4/16 |
| Al trabajo (FAB-W) | 7,6 \pm 2,2 | 4 | 0/26 |
| Intensidad del dolor lumbar (EVA) | 44,6 \pm 5,5 | 52 | 18/67 |

p = resultado de la prueba t o Mann Whitey para determinar diferencias entre grupos. n = número de sujetos. DT = desviación típica.

6.3. RESULTADOS PARA LAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD TORÁCICA

6.3.1. Resultados descriptivos y análisis comparativo de ambos grupos para el test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar

En lo relativo al análisis de la capacidad de disociación lumbopélvica-toracolumbar, aunque no existe diferencia significativa entre ambos grupos, ni para la puntuación total, ni para la puntuación para cada una de las categorías específicas evaluadas en el test, los sujetos con dolor presentan, en la puntuación total del test, una menor puntuación indicando peor capacidad de disociación (tabla 7)

La puntuación total fue de 4,5 puntos para los controles vs 3,8 el grupo de casos. La diferencia más destacable puede verse en la calidad de movimiento pélvico, que los sujetos con dolor tienen más deficiente (controles: 1,8 puntos vs casos: 1,4 puntos).

Tabla 7: Disociación lumbopélvica y control toracolumbar para ambos grupos

| VARIABLE | Media total \pm DT | Casos (n=11) Media \pm DT | Controles (n=13) Media \pm DT | p |
|--|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|------|
| Test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar | | | | |
| Puntuación total | 4,2 \pm 1,5 | 3,8 \pm 2,0 | 4,5 \pm 0,8 | 0,24 |
| Calidad del movimiento pélvico (0-3) | 1,6 \pm 0,7 | 1,4 \pm 0,8 | 1,8 \pm 0,4 | 0,16 |
| Control de estructuras adyacentes (0-3) | 1,1 \pm 0,4 | 1,1 \pm 0,5 | 1,2 \pm 0,4 | 0,74 |
| Preferencia direccional (0-2) | 0,2 \pm 0,4 | 0,2 \pm 0,4 | 0,2 \pm 0,4 | 0,86 |
| Respiración (0, 1) | 0,9 \pm 0,3 | 0,8 \pm 0,4 | 1,0 \pm 0,0 | 0,17 |
| Repetición (0, 0.5, 1) | 0,3 \pm 0,3 | 0,3 \pm 0,3 | 0,3 \pm 0,2 | 0,82 |

p = resultado de la prueba t o Mann Whitey para determinar diferencias entre grupos. DT = desviación típica. n = número de sujetos.

6.3.2. Resultados descriptivos y análisis comparativo de ambos grupos para los test de movilidad global de la columna y de movilidad torácica

Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas entre medias de ambos grupos para el test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexión, con un p-valor <0,05, tanto para el lado izquierdo ($p=0,04$), como para el lado derecho ($p=0,04$)

Para el resto de test que miden movilidad global o torácica no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Para el FFD, la distancia al suelo es mayor para el grupo de casos indicando menos movimiento en esa dirección (6,2 vs 3,9). Para el Schober torácico a la flexión y a la extensión los casos presentan valores muy similares a los controles (31.9 vs 32.1 para la flexión y 27,4 vs 27,9 para la extensión, respectivamente).

Tabla 8: Movilidad global de la columna y movilidad de la columna torácica para ambos grupos.

| VARIABLE | Media total \pm DT | Casos (n=11) Media \pm DT | Controles (n=13) Media \pm DT | p |
|---|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------|
| FFD | 4,9 \pm 11,8 | 6,2 \pm 14,3 | 3,9 \pm 9,7 | 0,64 |
| Test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexiones (FFD-L) | | | | |
| Hacia la derecha | 42,449 \pm 7,0 | 45,5 \pm 4,3 | 39,8 \pm 7,9 | 0,04* |
| Hacia la izquierda | 43,1 \pm 7,9 | 46,6 \pm 4,4 | 40,1 \pm 9,03 | 0,04* |
| Test de Schober torácico | | | | |
| Hacia flexión | 32,0 \pm 1,0 | 31,9 \pm 0,8 | 32,1 \pm 1,1 | 0,60 |
| Hacia extensión | 27,7 \pm 1,4 | 27,4 \pm 1,6 | 27,9 \pm 1,2 | 0,36 |

p = resultado de la prueba t o Mann Whitney para determinar diferencias entre grupos. DT = desviación típica. n = número de sujetos. FFD : Test de distancia dedo-suelo hacia anterior.

6.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES

Se presenta bajo este apartado un análisis de correlación entre algunas de las variables estudiadas. Para tal análisis se ha considerado la posible influencia de la intensidad del dolor lumbar sobre (i) los resultados del test cualitativo (test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar); y sobre (ii) los resultados de los test cuantitativos (Test de distancia dedo-suelo hacia anterior y hacia lateroflexiones y test de Schober torácico, tanto a la flexión como a la extensión).

En la tabla 9 se muestran los resultados de correlación para los tests antes mencionados y en la figura 11 se representan gráficamente los hallazgos más destacables, que se corresponden con el test cualitativo y el test de Schober torácico hacia la extensión. Se observa una relación inversa entre la intensidad del dolor lumbar y el test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar (ICP= -0,39), esto es, a mayor intensidad menor puntuación en la capacidad de disociación. Se observa a su vez, una correlación directamente proporcional entre la intensidad del dolor y el test de Schober torácico en dirección a la extensión (ICP= 0,60). Esto último quiere decir que a mayor intensidad, menor movimiento hacia la extensión (es una medición centimétrica cuya posición inicial parte de 30 centímetros y la posición final debe ser menor si hay buena amplitud de movimiento; si por el contrario la puntuación es mayor, indicaría menor amplitud de movimiento hacia la extensión de la columna torácica).

Tabla 9: Relación entre la intensidad del dolor (EVA) y la puntuación de test realizados en el estudio.

| | | Test clínico disociación | FFD | FFD-L derecha | FFD-L izquierda | Schober flexión | Schober extensión |
|------------|----------------------------------|--------------------------|-------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| EVA lumbar | Índice Correlación Pearson (ICP) | -0,39 | -0,06 | -0,27 | -0,12 | -0,09 | 0,60 |

ICP = Índice de Correlación de Pearson. FFD: test de distancia dedo-suelo hacia anterior. FFD-L = test de distancia dedo-suelo hacia lateroflexiones. EVA: Escala Visual Analógica.

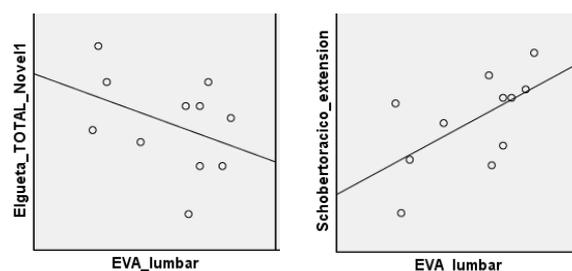


Figura 12: Diagrama de dispersión matricial que muestra la correlación entre la intensidad del dolor lumbar (EVA) con las puntuaciones de dos test: 11a) Test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar; 11b) Test Schober torácico extensión.

6.5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA FIABILIDAD INTEROBSERVADOR PARA EL TEST CLÍNICO DE DISOCIACIÓN LUMBOPÉLVICA - CONTROL TORACOLUMBAR

Los resultados del análisis de la fiabilidad interobservador, que se ha calculado para comprobar el grado de acuerdo de la puntuación emitida para el test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar se refleja en la tabla 10. Estos resultados se presentan para 4 pares de evaluadores: (i) novel1-novel2, (ii) experto1-experto2, (iii) novel1-experto1, (iv) novel1-experto2, de acuerdo a la puntuación total del test, y de acuerdo a cada uno de las categorías de este test.

Según los criterios de valoración del ICC, que se adjuntan en la tabla 11, la fiabilidad interobservador entre noveles es moderada para la puntuación total (ICC=0,4) pero regular o leve para las diferentes categorías del test. Entre expertos, también es substancial (ICC=0,7) aunque adquiere valores superiores que para los noveles; y se mantiene moderada para 3 de las 5 categorías medidas (categoría 1, 2 y 4). La fiabilidad interobservador para la puntuación total entre novel1 y experto1 es regular (ICC=0,3), y en entre novel1 y experto2 es leve (ICC=0,1), como puede observarse en la tabla 10.

Tabla 10: Fiabilidad interobservador en vídeo del test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar.

| | ICC (95% confianza) | Límite inferior / límite superior |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| Novel 1/ Novel 2 | | |
| Puntuación total | 0,4 | 0,3 / 0,7 |
| Calidad del movimiento pélvico (0-3) | 0,4 | -0,1 / 0,7 |
| Control de estructuras adyacentes (0-3) | 0,3 | -0,2 / 0,6 |
| Preferencia direccional (0-2) | 0,3 | -0,1 / 0,6 |
| Respiración (0, 1) | 0,0 | -0,4 / 0,4 |
| Repetición (0, 0.5, 1) | 0,2 | -0,2 / 0,5 |
| Experto 1/ Experto 2 | | |
| Puntuación total | 0,7 | 0,4 / 0,9 |
| Calidad del movimiento pélvico (0-3) | 0,5 | 0,1 / 0,7 |
| Control de estructuras adyacentes (0-3) | 0,6 | 0,3 / 0,8 |
| Preferencia direccional (0-2) | 0,2 | -0,3 / 0,5 |
| Respiración (0, 1) | 0,8 | 0,6 / 0,9 |
| Repetición (0, 0.5, 1) | 0,3 | -0,1 / 0,6 |

| Novel 1 / Experto 1 | | |
|---|------|------------|
| Puntuación total | 0,3 | -0,1 / 0,6 |
| Calidad del movimiento pélvico (0-3) | 0,4 | 0,0 / 0,7 |
| Control de estructuras adyacentes (0-3) | 0,2 | -0,2 / 0,5 |
| Preferencia direccional (0-2) | 0,2 | -0,2 / 0,6 |
| Respiración (0, 1) | -0,1 | -0,5 / 0,3 |
| Repetición (0, 0.5, 1) | -0,1 | -0,4 / 0,4 |
| Novel 1 / Experto 2 | | |
| Puntuación total | 0,1 | -0,3 / 0,5 |
| Calidad del movimiento pélvico (0-3) | 0,5 | 0,1 / 0,7 |
| Control de estructuras adyacentes (0-3) | 0,2 | -0,3 / 0,5 |
| Preferencia direccional (0-2) | 0,0 | -0,4 / 0,4 |
| Respiración (0, 1) | -0,1 | -0,5 / 0,3 |
| Repetición (0, 0.5, 1) | 0,3 | -0,1 / 0,6 |

ICC: Índice de correlación intraclase.

Tabla 11: Valores de referencia para el ICC, según Landis y Koch

| Valor | Grado de acuerdo |
|-------------|------------------|
| 0 | Pobre |
| 0.01 – 0.20 | Leve |
| 0.21 – 0.40 | Regular |
| 0.41 – 0.60 | Moderado |
| 0.61 – 0.80 | Substancial |
| 0.81 – 1.00 | Casi perfecto |

6.6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DATOS DEL TEST DISTANCIA DEDOS-SUELO CON EL SOFTWARE KINOVEA

El análisis de los datos con el software Kinovea supuso una serie de dificultades y limitaciones, tales como la imposibilidad de unir la trayectoria descrita por cada uno de los dos marcadores (localizados uno en T1 y otro en T12) mediante una línea curva que simulara la curvatura de la columna vertebral. A modo de ejemplo se presenta la trayectoria de las gráficas obtenidas de manera aislada para cada uno de los marcadores, lo que nos proporciona escasa información (figura 12).

El uso del software Kinovea para este análisis, supone una gran laboriosidad. Es necesario un trabajo de corrección manual de la posición los marcadores en el propio software, que puede alcanzar hasta 15 minutos por sujeto. Por lo tanto, el tiempo de trabajo fue superior al que esperábamos y, por supuesto, al que se puede invertir en un ambiente clínico.

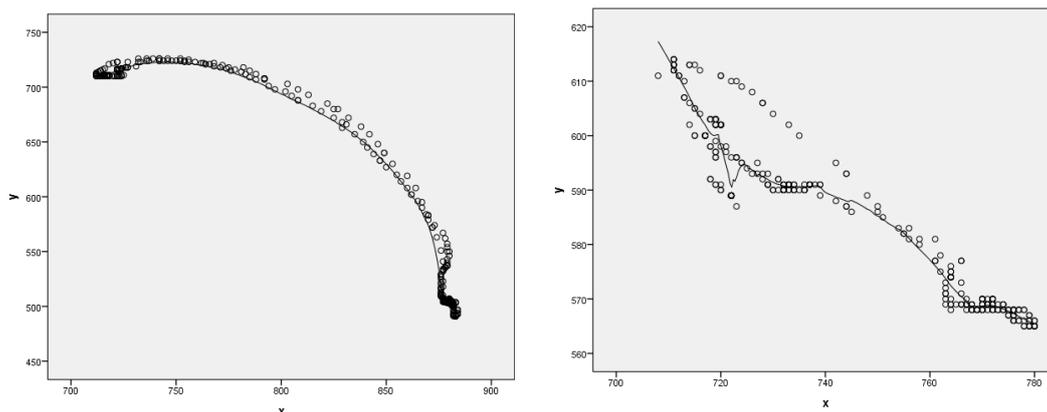


Figura 13: Gráficas de las trayectorias de movimiento durante un test distancia dedo-suelo hacia anterior. 13a) Trayectoria de la vértebra T12. 13b) Trayectoria de la vértebra T1.

7. DISCUSIÓN

Este estudio aporta datos sobre las diferencias en la calidad y cantidad de movimiento de la región toracolumbar entre sujetos con y sin dolor lumbar, y sobre si la intensidad de dolor se relaciona con estas diferencias. Además, proporciona información sobre la fiabilidad de un test de calidad de movimiento entre observadores noveles y expertos; y la vez describe las dificultades para la aplicación de un software libre para analizar el movimiento de la región toracolumbar.

La discusión se estructura en base a los resultados obtenidos en relación a las características generales de la muestra; en relación a los resultados relativos al test cualitativo de disociación lumbopelvica-control toracolumbar y su fiabilidad interobservador; a las diferencias entre los casos y controles en la cantidad de movimiento toracolumbar; al impacto de la intensidad del dolor sobre la movilidad toracolumbar; y en relación a las reflexiones sobre la aplicabilidad del software libre Kinovea.

En cuanto a las **características generales de la muestra**, destacamos que los dos grupos eran similares en términos socio-demográficos, en el nivel de actividad física y de salud mental, lo que elimina los posibles factores de confusión que estas variables podrían haber generado en los resultados relativos a las pruebas de calidad y cantidad de movimiento toraco-lumbar. ⁽⁵⁾ Estas características guardan además similitud con las publicadas en otros estudios sobre dolor lumbar, donde las mujeres suponen mayor porcentaje de la muestra, y los sujetos se encuentran en franjas de edad similares. No obstante, en otros estudios en los que se midió la movilidad torácica en pacientes con dolor lumbar, la muestra era más homogénea en términos de edad. ^(2,3,15)

En lo relativo a las **características específicas de los casos**, los sujetos con dolor lumbar incluidos en el estudio tenían, de media, una limitación funcional mínima en el índice de discapacidad lumbar de Oswestry, baja intensidad de dolor, bajo riesgo de mal pronóstico en el SBST y no tenían conductas de miedo-evitación hacia la actividad física ni hacia el trabajo, características que han sido relacionadas con el control motor y que nos hacen prever que el grupo de casos tendría pocas o mínimas alteraciones en el movimiento. ⁽¹²⁾

Los sujetos con dolor lumbar incluidos en el estudio (que conformaron el grupo de casos) tenían, de media, una limitación funcional mínima en el índice de discapacidad lumbar

de Oswestry, bajo riesgo de mal pronóstico en el SBST y no tenían conductas de miedo-avoidance hacia la actividad física ni hacia el trabajo (medidos con el cuestionario FAB), por lo que se entiende que el grupo de los sujetos con dolor tendría pocas o mínimas alteraciones en el movimiento. Esto pudo haber influido en los resultados obtenidos en el resto de apartados, de manera que los resultados de ambos grupos se equiparen.

Cuando comparamos los resultados de ambos grupos obtenidos en el **test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar**, nos encontramos, aunque no de manera estadísticamente significativa, que los sujetos con dolor lumbar tienen peor control motor. Resultados que son coincidentes con lo que ya habían expuesto otros autores.⁽³⁵⁾ Este déficit en el control motor pudo observarse sobre todo en el ítem que evalúa la calidad de movimiento pélvico, cuya puntuación fue menor en los sujetos con dolor lumbar, lo que concuerda con el estudio de Elgueta- Cancino et al (2015), en el que también se evidenció peor capacidad de disociación lumbopélvica-toracolumbar en sujetos con dolor lumbar⁽¹⁷⁾, poniendo de manifiesto la diferencia en la capacidad de disociación de la pelvis y del tórax entre individuos con dolor lumbar y controles sanos.

La **fiabilidad interobservador** para el test clínico de disociación lumbopélvica-control toracolumbar se evaluó a través del análisis de los vídeos previamente grabados durante la ejecución de dicho test por parte de cada uno de los sujetos. Esta metodología ya ha sido estudiada por otros autores para analizar diversos test clínicos, en los que se demostró buena fiabilidad⁽³⁶⁾; y la concordancia entre evaluadores expertos fue substancial (0,62), aunque la evaluación en vivo entre evaluadores expertos fue excelente (0,81).⁽¹⁶⁾ En nuestro estudio, la fiabilidad entre expertos, que fue medida con el ICC, también fue substancial (0,7). La fiabilidad entre fisioterapeutas noveles, todavía alumnos del Grado en Fisioterapia, fue menor, alcanzando una concordancia moderada (0,4), dejando entrever que se necesita experiencia en la evaluación de, al menos este test de control motor, y que pueda usarse dando resultados fiables. Por otra parte, si se hubiera realizado la evaluación en vivo, es posible que los resultados de fiabilidad hubieran sido superiores, como ocurrió en el estudio de Elgueta et al (2014).⁽¹⁶⁾

Por otra parte, al evaluar los resultados correspondientes al **análisis de movilidad global de la columna y de movilidad de la columna torácica**, podemos observar que en el grupo de dolor lumbar, con respecto al grupo control, existe una diferencia estadísticamente significativa en la distancia dedo-suelo en las inclinaciones laterales, de manera bilateral, con un p-valor<0,05. Esto concuerda con lo expuesto en los estudios de Al-Eisa et al (2006), quien demostró una disminución de la movilidad en el

plano transversal y frontal ⁽¹⁴⁾; y con los de Crosbie et al (2013) y Christe et al (2017), que durante la marcha, a varias velocidades, observaron una disminución en los movimientos de lateroflexión en la columna torácica. ^(3,13)

Además, en este estudio observamos en el grupo de casos, aunque no es una diferencia estadísticamente significativa, una menor movilidad de la columna torácica hacia extensión y hacia flexión (medida con el test de Schober torácico), y de la movilidad raquídea en general (medida con el FFD). Resultados que mantienen una similitud con lo que ocurre en otros estudios, que demostraron que existe menor movimiento de la columna torácica en sujetos con dolor lumbar en movimientos que requieren flexión anterior de tronco. ^(2,15) Aun así, no podemos descartar que estos hallazgos puedan deberse únicamente a una reducción de la movilidad raquídea en el grupo de sujetos con dolor por tener éstos una mayor media de edad.

Cuando comparamos las **puntuaciones obtenidas en los test con la intensidad del dolor lumbar** (medido con la EVA), se ve una correlación importante entre la extensión torácica y la intensidad del dolor. Cuando la intensidad del dolor aumenta, disminuye la capacidad de extensión torácica, lo que no se había puesto de manifiesto en estudios similares. Por otro lado, a medida que aumenta la intensidad del dolor, también disminuye la capacidad de disociación lumbopélvica-toracolumbar. En este sentido, estudios similares no establecen ningún tipo de correlación con la intensidad del dolor. ^(16,17) Nuestros resultados no permiten establecer relaciones causales, pero nos permite formular preguntas tales como si el aumento de la intensidad del dolor lumbar podría restringir el movimiento cualitativa y cuantitativamente en la columna torácica o, si esta posible relación ocurre a la inversa

Por último, quisiera dejar una reflexión sobre la **aplicabilidad del software libre Kinovea**.

Entre los objetivos secundarios de este estudio, nos planteamos determinar si con el software libre de análisis de movimiento Kinovea se obtendrían resultados similares al de otros estudios, que habían validado su uso para medir otro tipo de movimientos u actividades. ⁽²⁰⁻²²⁾ Tras haber tenido la experiencia tanto de monitorizar a los sujetos para obtener los puntos de referencia del movimiento, como del proceso de análisis de los datos recogidos, destacamos tres limitaciones importantes para su uso en el ámbito clínico si nos planteamos medir movimientos raquídeos.

Por una parte, con este software puede tardarse hasta 15 minutos por sujeto y movimiento para obtener la trayectoria de aquel, porque las correcciones para las trayectorias son manuales, debido a que, el programa no es capaz de detectar el marcador, y debemos corregirlo. Por otra parte, a pesar de dar la opción de medir ángulos, no da la opción de establecer curvas entre dos puntos, imposibilitando que a nivel de columna vertebral puedan medirse ángulos ni trazar trayectorias entre dos vértebras.

A su vez, con el software Kinovea, también cabe destacar que sólo permite obtener resultados en dos dimensiones, por lo que es imposible apreciar el solapamiento de movimientos tridimensionalmente, tal como ocurre fisiológicamente.

Por todo ello, consideramos que el software Kinovea no es válido para la medición de la amplitud del movimiento de la columna torácica.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Una de las limitaciones más destacable es el tamaño muestral ($n=24$), que al ser pequeño disminuye considerablemente la precisión con la que podemos dar nuestros resultados. No obstante, considerando que este estudio es un piloto, el tamaño muestral se ajusta a las recomendaciones para esta modalidad de estudios.

Por contar con un tiempo limitado para la realización del estudio, no hemos podido diferenciar a los casos en patrones (de flexión, extensión, rotaciones) según las posibles disfunciones en el control motor. No obstante, dada la baja intensidad del dolor y de discapacidad de los casos estudiados, es probable que tal subclasificación no fuese posible.

Por otro lado, limitaciones logísticas, tales como cuadrar los horarios disponibles de los alumnos con el de los algunos de los participantes que sí cumplían los criterios de inclusión y que además accedieron a realizar a realizar el estudio, supuso tener que descartar algunos de éstos.

Limitaciones económicas, que han supuesto el tener que utilizar el software Kinovea por imposibilidad de obtener por ejemplo el Microsoft Kinect, que nos hubiese permitido realizar el análisis de los movimientos en 3D. Debido a tales limitaciones tampoco hemos podido acceder a los sistemas de análisis de movimiento que han utilizado otros estudios por ser demasiado complicados y excesivamente caros.

Con todo, el estudio pretende ser un estudio piloto para analizar uno de los factores escasamente estudiado a nivel nacional e internacional sobre los que puede influir el dolor lumbar.

9. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Un estudio piloto sirve para detectar los posibles fallos o problemas de un estudio con una muestra más amplia y, además, intentar dar una aproximación sobre los posibles resultados que nos encontremos.

Este estudio aporta información sobre las diferencias en la movilidad torácica entre sujetos con dolor lumbar.

Puede servir, además, para intentar crear una necesidad de establecer una causalidad y un orden de aparición entre el dolor lumbar y las limitaciones en el movimiento que a este acompañan; y puede orientar a poner el punto de mira sobre la movilidad torácica en el plano frontal.

También, puede orientar a los investigadores para utilizar otro software de estudio de movimiento, ya que el Kinovea no es válido para tal cometido, al menos en la columna torácica.

10. CONCLUSIONES

1. Los movimientos de lateroflexión de la columna torácica están disminuidos de forma significativa en los sujetos con dolor lumbar respecto a los sujetos sanos.
2. En los sujetos con dolor lumbar, se han visto disminuidos, aunque no de manera estadísticamente significativa, la calidad de disociación lumbopélvica-toracolumbar, el movimiento hacia la flexión anterior de la columna en general, y del raquis torácico en particular.
3. La calidad de disociación lumbopélvica-toracolumbar, y el movimiento de extensión torácica se ven disminuidos a medida que aumenta la intensidad del dolor lumbar.
4. La fiabilidad del test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar es buena al evaluar sujetos con dolor lumbar y controles sanos en formato vídeo, especialmente si los evaluadores tienen experiencia en el análisis del movimiento.
5. El software Kinovea no es válido para obtener información acerca del estudio del movimiento en la columna torácica en sujetos con dolor lumbar o en controles sanos.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Mannion AF, Reis S, Staal JB, et al. Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain Eur Spine J. 2006;15:192–300.
2. Christe G, Redhead L, Legrand T, Jolles BM. Multi-segment analysis of spinal kinematics during sit-to-stand in patients with chronic low back pain. J Biomech. 2016;1–8.
3. Christe G, Kade F, Jolles BM, Favre J. Chronic low back pain patients walk with locally altered spinal kinematics. J Biomech. 2017;(June).
4. Mansell G, Hill JC, Kamper SJ, Kent P. How Can We Design Low Back Pain Intervention Studies to Better Explain the Effects of Treatment? 2013;(December) 39(5):E-305-310.
5. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A Systematic Review of the Global Prevalence of Low Back Pain. 2012;64(6):2028–37.
6. Hajhosseinali M, Arjmand N, Shirazi-adl A. Effect of body weight on spinal loads in various activities: A personalized biomechanical modeling approach. J Biomech. 2015;48(2):276–82.
7. Sung PS. Trunk sway response to consecutive slip perturbations between subjects with and without recurrent low back pain. Musculoskelet Sci Pract. 2018;33(December 2017):84–9.
8. GBD Collaborators. Global , regional , and national incidence , prevalence , and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries , 1990 – 2016 : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Global Health Medics. 2017;390:1990–2016.
9. Dubois J, Abboud J, St-pierre C, Piché M. Neuromuscular adaptations predict functional disability independently of clinical pain and psychological factors in patients with chronic non-specific low back pain. J Electromyogr Kinesiol. 2014;24(4):550–7.
10. Laird RA, Gilbert J, Kent P, Keating JL. Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain : a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders 2014; 15(229): 1–13.
11. Lehman, G J. Biomechanical assessments of lumbar spinal function . How low back pain sufferers differ from normals . Implications for outcome measures function. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2002;57–62.
12. Sullivan PO. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders : Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism.

- Manual Therapy. 2005;10:242–55.
13. Crosbie J, Ferreira P, Nascimento DP. Coordination of Spinal Motion in the Transverse and Frontal planes during walking in people with and without recurrent low back pain. *SPINE*. 2013;38(5): E286–E292.
 14. Al-Eisa E, Egan D, Deluzio K, Wassersug R. Effects of Pelvic Skeletal Asymmetry on Trunk Movement. *SPINE*. 2006;31(3):71–9.
 15. Crosbie J, Port D, Faria R De, Filho N, Ferreira P. Clinical Biomechanics Do people with recurrent back pain constrain spinal motion during seated horizontal and downward reaching ? *JCLB*. 2013;28(8):866–72.
 16. Elgueta-cancino E, Schabrun S, Danneels L, Hodges P. A clinical test of lumbopelvic control : Development and reliability of a clinical test of dissociation of lumbopelvic and thoracolumbar motion. *Manual Therapy*. 2014;19:418–24.
 17. Elgueta-cancino E, Schabrun S, Dannieels L, Hoorn W, Hodges P. Validation of a clinical test of thoracolumbar dissociation in Chronic Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sporta Physical Therapy*. 2015;45(9):703–12.
 18. Allahyari T, Samani AS, Khalkhali H. Validity of the Microsoft Kinect for measurement of neck angle : comparison with electrogoniometry. *JOSE*. 2016;3548(September).
 19. Quek J, Brauer S, Treleaven J, Clark R. The concurrent validity and intrarater reliability of the Microsoft Kinect to measure thoracic kyphosis. *International Journal of Rehabilitation Research*. 40(3):279–284, SEP 2017.
 20. Grigg J, Haakonssen E, Rathbone E, Orr R, Justin W, Keogh L, et al. The validity and intra-tester reliability of markerless motion capture to analyse kinematics of the BMX Supercross gate start. *Sport Biomech*. 2018;3141:1–19.
 21. Balsalobre-Fernández C, Tejero-González C, del Campo-Vecino J, Bavaresco N. The concurrent validity and reliability of a low cost, high speed camera based Method for Measuring the Flight Time of Vertical Jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 28(2):528–533, FEB 2014.
 22. Damsted C, Nielsen RO, Larsen LH. Reliability of video-based quantification of the knee- and hip angle at foot strike during running. *IJSPT*. 2015;10(2):147–54.
 23. Hertzog MA. Considerations in Determining Sample Size for Pilot Studies. 2008;(January):180–91.
 24. Toloza SCM, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional ev Iberoam *Fisioter Kinesol* 2007;10(1):48-52.
 25. Burrone MS, Abeldaño A, Susser L, Lucchesse M, Enders J, Alvarado R, Elicier V, Fernández R. Evaluación psicométrica y estudio de fiabilidad del cuestionario

- general de salud (ghq-12) en consultantes adultos del primer nivel de atención en Córdoba, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas* 2015; 73(3):236-242.
26. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación (Madr)*. 2006;40(3):150-8.
 27. Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, Stewart S. Development and Test-Retest Reliability of an Extended Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): A Screening Instrument for Musculoskeletal Pain. *J Pain*. 2009;10(5):517–26.
 28. Korff M Von, Jensen M, Karoly P, Information A. Assessing Global Pain Severity by Self- Report in Clinical and Health Services. *Spine*. 25(24):3140-3151, DEC 2000
 29. Robinson HS, Mengshoel AM. Assessments of Lumbar Flexion Range of Motion. *SPINE* Volume 39 , Number 4, E270 - E275.
 30. Perret C, Poiraudeau S, Fermanian J, Anne M, Benhamou M, et al. Validity , Reliability , and Responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol 82, November 2001 1566–70.
 31. Norkin C, White CJ. Goniometría. Evaluación de la Movilidad Articular. 7ª. Marban, editor. Madrid; 2006. 378-380 p.
 32. Quack C, Schenk P, Laeubli T, Spillmann S, Hodler J, Michel BA. Do MRI findings correlate with mobility tests ? An explorative analysis of the test validity with regard to structure. *Eur Spine J*. 2007;803–12.
 33. Marie-Jose Teyssandier. Práctica de la exploración clínica programada del raquis. 1ª. Barcelona: Masson; 1997.
 34. Herbert Frisch. Método de Exploración del Aparato Locomotor y de La Postura. 1ª. Paidotribo; 2005.
 35. Antero H, Beatriz M, Beltran B, Careddu S, Michael C. Musculoskeletal Science and Practice Review article Effectiveness of movement control exercise on patients with non-specific low back pain and movement control impairment : A systematic review and. *Musculoskelet Sci Pract*. 2018;36(July 2017):1–11.
 36. Henry SM, Dillen LR Van, Trombley AR, Dee JM, Bunn JY. Reliability of novice raters in using the movement system impairment approach to classify people with low back pain. *Man Ther*. 2013;18(1):35–40.

12. ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario de elegibilidad

*Obligatorio

¿Tiene entre 18 y 65 años? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*

Altura (cm) *

Peso (kg) *

¿Ha necesitado hospitalización a causa del dolor lumbar en los últimos 12 meses? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*

Si es mujer, ¿está actualmente embarazada o ha dado a luz hace 6 meses o menos?

En caso de no ser mujer responda NO *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*

¿Ha fumado en los últimos 6 meses? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*

¿Tiene diagnosticado alguna enfermedad psiquiátrica? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*

¿Presenta trastornos de estrés o ansiedad, consumo de alcohol o sedantes, deterioro cognitivo? *

Marca solo un óvalo.

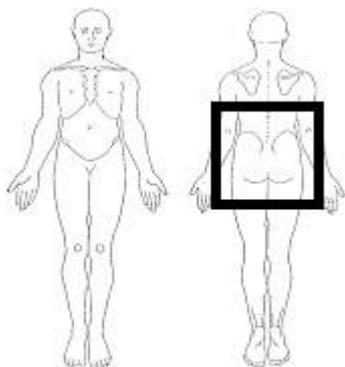
- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo*

¿Ha sido diagnosticado de algún trastorno vestibular (de equilibrio), neurológico, o patologías tales como la artritis reumatoidea, esclerosis múltiple o espondilitis anquilosante? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .*
- No *Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.*

En las últimas 4 semanas , ¿ha tenido dolor lumbar (localizado en la zona sombreada de la imagen)? *



Marca solo un óvalo.

- Sí Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.
- No

¿Su dolor lumbar, aunque sea intermitente y ahora no esté presente, dura más de 3 meses? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.
- No Después de la última pregunta de esta sección, pasa a "Ha sido seleccionado."

¿Ha asistido a un programa de ejercicio terapéutico dirigido para su dolor lumbar en los últimos 6 meses? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .
- No Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.

¿Has sufrido un traumatismo importante o cirugía en la columna, pelvis o piernas en los últimos 12 meses? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 16 .
- No Después de la última pregunta de esta sección, empieza el formulario de nuevo.

¿Has sido diagnosticado de algún problema de columna (por ejemplo, hernia discal, estenosis, inestabilidad u otra deformidad)? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Pasa a "Ha sido seleccionado."
- No Pasa a "Ha sido seleccionado."

¿Ha tenido algún episodio de dolor lumbar en los últimos dos años? *

Marca solo un óvalo.

- Sí** *Empieza este formulario.*
- No** *Pasa a "Ha sido seleccionado."*

Anexo 2: Cartel del estudio

¿Influye en **CÓMO** nos movemos tener o no dolor lumbar?



¿Qué perfil de sujetos buscamos para nuestro estudio?

- Sujetos entre 18 y 65 años.
- Sujetos **CON** o **SIN** dolor lumbar.



¿En qué consiste este estudio de investigación?

- Analizar varios test de **calidad de movimiento** en la **región lumbar, torácica y cadera**.
- Explorar la **propiocepción** de la región lumbar.
- Evaluar la **función respiratoria**.



¿Cómo puede solicitar participar en el estudio?

- Por email: estudio.ft.2019@gmail.com
- Por teléfono: 636164067
- Web: **XXXX**
- Escaneando el código:



Anexo 3: Cuestionario de línea base

En esta encuesta, se le pedirá que responda preguntas sobre su sesión ocupacional, niveles de actividad física en general, características del trabajo, estado general de salud y pensamientos sobre el dolor.

Tenga en cuenta que este proyecto tiene una estricta política de confidencialidad y privacidad. No divulgaremos la información que nos proporcione a nadie más que a los investigadores directamente involucrados en este proyecto. Toda la información recopilada es únicamente para los fines de esta investigación. Completar este cuestionario le llevará aproximadamente 20 minutos.

Por favor, complételo de la manera más veraz y cuidadosa posible.

Si tiene alguna pregunta, no dude en ponerse en contacto con los investigadores a través del correo estudio.ft.2019@gmail.com; o contacte con la Profa. Dra. Beatriz R. Romero a través del email: beatriz.romero@udc.es

¡Gracias una vez más y esperamos que se beneficie de esta investigación tanto como disfrutamos al planificarla!

Los investigadores:

Laura Santín Lourenço

Carla Gallo Marcos

Carlos Rivas Senra

Antía Abal Durán

Dra. Beatriz Rodríguez-Romero

Gracias por tomarse el tiempo para participar en esta investigación.

**Fecha de nacimiento (escriba la fecha de nacimiento en el siguiente modelo:
DD/MM/AAAA):**

____/____/____

Ejemplo: 15 de diciembre de 2012

Sexo:

**Marca solo un óvalo*.*

- Mujer
- Hombre

Ocupación laboral.

Por favor, indique cuál de las siguientes categorías describe mejor su trabajo actual:

Marca solo un óvalo

- Directores y gerentes.
- Profesionales científicos e intelectuales.
- Técnicos y profesionales de nivel medio.
- Personal de apoyo administrativo.
- Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados.
- Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros.
- Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.
- Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores.
- Ocupaciones elementales.
- Ocupaciones militares.
- Parados.
- Jubilados.
- Otra ocupación.

Ocupación laboral.

En caso de que trabaje, ¿trabaja usted a tiempo parcial o a tiempo completo? **Marca solo un óvalo**

- Tiempo parcial
- Tiempo completo
- No trabajo actualmente
- Otro: _____

Dolor lumbar

¿Tiene dolor lumbar, que aunque sea intermitente y ahora no esté presente, dura más de 3 meses?

Marca solo un óvalo

- Sí (pasa a la pregunta 6)
- No (Pasa al GHQ-12)

Dolor lumbar

¿Ha padecido usted dolor lumbar en el último mes (últimas 4 semanas)?

Marca solo un óvalo

- Sí (Pasa a la escala por dolor lumbar de Oswestry)
- No (Pasa al GHQ-12)

Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry (anexo ...) (Pasa a *The Start Back Screening Tool*)

The STarT Back Screening Tool (SBST) (anexo ...) (Pasa a *Cuestionario FAB*)

Cuestionario FAB (anexo ...) (Pasa a *Cuestionario GHQ-12*)

Cuestionario GHQ-12 (anexo ...) (Pasa a *Cuestionario IPAQ*)

CUESTIONARIO IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física (anexo ...)
(Pasa a *Detalles de contacto*)

Detalles de contacto

Gracias una vez más por su tiempo para participar en este proyecto. Para finalizar, se le pedirán sus datos personales para ponernos en contacto con usted.

Si tiene cualquier duda, por favor, no dude en ponerse en contacto con la profa. Beatriz Rodríguez Romero: beatriz.romero@udc.es, o a través del email estudio.ft.2019@gmail.com

Nombre:

Apellidos:

E-mail:

Teléfono:

Anexo 4: Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)



CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA

IPAQ: FORMATO CORTO AUTOADMINISTRADO DE LOS ULTIMOS 7 DIAS

PARA SER UTILIZADO CON ADULTOS (15- 69 años)

Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los **últimos 7 días**. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades intensas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

1. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

_____ días por semana

Ninguna actividad física intensa

➔ **Vaya a la pregunta 3**

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar.

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada

➔ **Vaya a la pregunta 5**



Complejo Deportivo Universitario. Campus de Teatínos S/N. C.P. 29071 – MÁLAGA. Telf.: 952 13 1670 Fax: 952 13 1130

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **moderada** en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

*Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.*

5. Durante los **últimos 7 días**, ¿En cuántos **camino** por lo menos **10 minutos** seguidos?

_____ días por semana

Ninguna caminata



Vaya a la pregunta 7

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

*La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **sentado** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.*

7. Durante los **últimos 7 días** ¿cuánto tiempo pasó **sentado** durante un **día hábil**?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

Anexo 5: Cuestionario de Salud General (GHQ-12)

CUESTIONARIO DE SALUD GENERAL DE GOLDBERG (GHQ-12)

Identificación: _____ Fecha _____

Por favor, lea esto cuidadosamente:

Nos gustaría saber si tiene algún problema médico y cómo ha estado de salud, en general, *durante las últimas semanas*. Por favor, conteste a TODAS las preguntas subrayando simplemente la respuesta que, a su juicio, mejor puede aplicarse a usted. Recuerde que sólo debe responder sobre los problemas recientes y los que tiene ahora, no sobre los que tuvo en el pasado. Es importante que intente contestar TODAS las preguntas. Muchas gracias por su colaboración.

ÚLTIMAMENTE:

- | | | | | |
|--|---------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. ¿Ha podido concentrarse bien en lo que hacía? | Mejor que lo habitual | Igual que lo habitual | Menos que lo habitual | Mucho menos que lo habitual |
| 2. ¿Sus preocupaciones le han hecho perder mucho sueño? | No, en absoluto | No más que lo habitual | Algo más que lo habitual | Mucho más que lo habitual |
| 3. ¿Ha sentido que está desempeñando un papel útil en la vida? | Más útil que lo habitual | Igual que lo habitual | Menos útil que lo habitual | Mucho menos útil que lo habitual |
| 4. ¿Se ha sentido capaz de tomar decisiones? | Más que lo habitual | Igual que lo habitual | Menos que lo habitual | Mucho menos que lo habitual |
| 5. ¿Se ha notado constantemente agobiado y en tensión? | No, en absoluto | No más que lo habitual | Algo más que lo habitual | Mucho más que lo habitual |
| 6. ¿Ha tenido la sensación de que no puede superar sus dificultades? | No, en absoluto | No más que lo habitual | Algo más que lo habitual | Mucho más que lo habitual |
| 7. ¿Ha sido capaz de disfrutar de sus actividades normales de cada día? | Más que lo habitual | Igual que lo habitual | Menos que lo habitual | Mucho menos que lo habitual |
| 8. ¿Ha sido capaz de hacer frente adecuadamente a sus problemas? | Más capaz que lo habitual | Igual que lo habitual | Menos capaz que lo habitual | Mucho menos capaz que lo habitual |
| 9. ¿Se ha sentido poco feliz o deprimido? | No, en absoluto | No más que lo habitual | Algo más que lo habitual | Mucho más que lo habitual |
| 10. ¿Ha perdido confianza en sí mismo? | No, en absoluto | No más que lo habitual | Algo más que lo habitual | Mucho más que lo habitual |
| 11. ¿Ha pensado que usted es una persona que no vale para nada? | No, en absoluto | No más que lo habitual | Algo más que lo habitual | Mucho más que lo habitual |
| 12. ¿Se siente razonablemente feliz considerando todas las circunstancias? | Más que lo habitual | Igual que lo habitual | Menos que lo habitual | Mucho menos que lo habitual |

Anexo 6: Índice de Discapacidad Lumbar de Oswestry

ALCÁNTARA-BUMBIEDRO S ET AL. ESCALA DE INCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR DE OSWESTRY

ANEXO I. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry 1.0 (Flórez et al⁹)

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

Anexo 7: Start Back Screening Tool (SBST)

The STarT Back Screening Tool

Nombre del paciente: _____ Fecha: _____

Piense en las últimas 2 semanas y marque su respuesta a las siguientes preguntas:

| | | Desacuerdo 0 | De acuerdo 1 |
|---|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Mi dolor de espalda se ha extendido a lo largo de mi pierna(s) en alguna ocasión en las últimas dos semanas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Me ha dolido el hombro o cuello en alguna ocasión en las últimas dos semanas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | En las últimas dos semanas, solo he caminado distancias cortas por mi dolor de espalda | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | En las últimas dos semanas, me he vestido más lentamente de lo normal por mi dolor de espalda | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | No es seguro ser físicamente activo con mi dolor de espalda | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Me he preocupado mucho por mi dolor de espalda en las últimas dos semanas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Noto que mi dolor de espalda es terrible y que nunca ira a mejor | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | En general en las dos últimas semanas, no he disfrutado de las cosas lo que habitualmente disfruto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

9. En general, como le ha **molestado su espalda** en las últimas dos semanas

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nada | Un poco | Moderadamente | Mucho | Extremadamente |
| <input type="checkbox"/> |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Puntuación total (9): _____ Puntuación Psico (Q5, 6,7,8,9): _____

© Keele University

Traducido por Narcis Gusi, la Universidad de Extremadura, Cáceres. Abril 2009.

Anexo 8: Cuestionario de creencias de miedo-evitación (FAB)

Appendix 1. Spanish version of the FAB questionnaire.

CUESTIONARIO FAB

© Fundación Kovacs. La utilización de la versión española del cuestionario FAB es libre para su uso clínico. No obstante debe indicar que su copyright pertenece a la Fundación Kovacs, y para cualquier otro fin debe citar la referencia de su publicación:

Aquí están algunas cosas que otros pacientes nos han dicho sobre su dolor. Por favor, para cada afirmación haga un círculo en un número del 0 al 6 para indicar hasta qué punto las actividades físicas tales como inclinarse, levantar peso, caminar o conducir afectan o afectarían a su dolor de espalda.

| | En total desacuerdo | | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | | | Completamente de acuerdo | |
|--|------------------------|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------|---|
| 1. Mi dolor fue causado por la actividad física | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. La actividad física hace que mi dolor empeore | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3. La actividad física podría dañar mi espalda | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4. No debería hacer las actividades físicas que empeoran mi dolor, ni las que podrían empeorarlo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5. No puedo realizar las actividades físicas que empeoran mi dolor, ni las que podrían empeorarlo. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Las siguientes afirmaciones se refieren a cómo su trabajo normal afecta o afectaría a su dolor de espalda.

| | En total desacuerdo | | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | | | Completamente de acuerdo | |
|--|------------------------|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------|---|
| 6. Mi dolor se debe a mi trabajo, o a un accidente en el trabajo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7. Mi trabajo agravó mi dolor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8. Estoy recibiendo o tramitando algún tipo de compensación por mi dolor de espalda, como una baja laboral, una pensión o una indemnización de cualquier tipo* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 9. Mi trabajo es demasiado pesado para mí | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 10. Mi trabajo empeora mi dolor, o podría empeorarlo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 11. Mi trabajo puede dañar mi espalda | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 12. Con mi dolor actual, no debería hacer mi trabajo normal | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 13. Con mi dolor actual, no puedo hacer mi trabajo normal | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 14. No podré hacer mi trabajo normal hasta que mi dolor haya sido tratado | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 15. No creo que pueda regresar a mi trabajo habitual en los próximos 3 meses | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 16. No creo que sea capaz de volver nunca a mi trabajo habitual. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

* In the version used in the pilot phase, this sentence read "Tengo una reclamación para pedir una compensación por mi dolor"

Anexo 9. Puntuaciones de los test

| Sujeto nº | | |
|--|---|--|
| Test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar = Clinical test of lumbopelvic dissociation and thoracolumbar control. | | |
| 1. Calidad del movimiento pélvico | | |
| 0 | Incapacidad para mover la pelvis hacia una posición de báscula anterior o posterior. | |
| 1 | Movimiento de la pelvis tórpido, descoordinado y limitado, con mayor o menor grado de excesiva actividad muscular. | |
| 2 | Mueve la pelvis, pero no de manera ideal en términos de suavidad, rango o con demasiada actividad muscular. | |
| 3 | Mueve la pelvis hacia báscula anterior/posterior de manera suave, controlada y hasta el final del rango de movimiento disponible con una lenta activación de los músculos lumbares (no forzada con la activación de músculos fuertes). | |
| 2. Control de regiones adyacentes | | |
| 0 | Se mueve la columna toracolumbar en extensión/flexión sin movimiento de la pelvis. | |
| 1 | Mover la pelvis supone una extensión excesiva de la columna toracolumbar y actividad del erector espinal toracolumbar, o excesivo empuje desde los pies. | |
| 2 | Mover la pelvis supone una extensión ligera toracolumbar o actividad del erector espinal toracolumbar. | |
| 3 | Se mueve la pelvis con una sutil lordosis/cifosis de la espina lumbar, pero limitando el movimiento de la columna toracolumbar durante la rotación de la pelvis, mínima activación o ausencia de activación del erector espinal largo o la musculatura abdominal superficial y sin empujar con las piernas. | |
| 3. Preferencia direccional | | |
| 0 | No se mueve con alta calidad en ninguna de las direcciones. | |
| 1 | Se mueve con gran calidad en una única dirección | |
| 2 | Se mueve con gran calidad en la báscula anterior y posterior | |
| 4. Respiración | | |
| 0 | Incapaz de mantener la respiración calmada/tranquila durante la prueba | |
| 1 | Capaz de mantener la respiración calmada/tranquila durante la prueba | |
| 5. Repetición | | |
| 0 | Incapaz de realizar ninguna de las repeticiones con igual calidad. | |
| 0.5 | Capaz de realizar alguno de los 10 movimientos con igual calidad. | |
| 1 | Capaz de realizar 10 movimientos con igual calidad. | |
| PUNTUACIÓN TOTAL:..... | | |

| |
|--|
| Test de distancia dedo-suelo (hacia flexión anterior)= Fingertip-to-floor distance (FFD) |
| Distancia: cm |

| | |
|---|--------------------|
| Test de distancia dedo-suelo (hacia inclinación lateral)= Lateral Bending | |
| Inclinación derecha | Distancia:..... cm |
| Inclinación izquierda | Distancia:..... cm |

| | |
|--|---------------------------|
| Thoracic Schober test = test de Schober torácico | |
| Hacia flexión | Distancia final :..... cm |
| Hacia extensión | Distancia final :..... cm |

Anexo 10. Hoja de información y consentimiento informado

Hoja de información para el posible participante en el estudio

TÍTULO DEL ESTUDIO: *Test de control motor en la región lumbar: evaluación de las diferencias entre sujetos con y sin dolor, y fiabilidad interobservador de los test. Estudio piloto.*

INVESTIGADORES: Antía Abal Durán, Carla Gallo Marcos, Carlos Rivas Senra, Laura Santín Lourenço, Beatriz Rodríguez-Romero.

Este documento tiene como finalidad informarle sobre un **estudio de investigación** en el que se le invita a participar. El estudio se realiza en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña.

Si decide participar debe **leer y comprender** bien **este documento**. Puede consultarlo con otras personas para facilitar su comprensión y hacer las preguntas que considere oportunas para comprender los detalles del mismo y decidir su participación.

Su participación en el estudio **es totalmente voluntaria**. Puede decidir no participar o si acepta hacerlo, cambiar de opinión y retirar el consentimiento en cualquier momento sin obligación de dar explicaciones. Esta decisión no afectará a la relación con los profesionales ni a la asistencia sanitaria que usted tiene derecho.

¿Por qué me ofrecen participar? Se le invita a participar porque cumple con los criterios establecidos en el diseño del estudio.

¿En qué consiste mi participación? Su participación consiste en la realización de una serie de test físicos en el que se pedirá que mueva la columna lumbar, torácica y cadera; y de varias pruebas respiratorias, que le serán explicadas detalladamente por cada investigador el día del estudio.

¿Seré grabado/a en vídeo? Deseamos grabar la ejecución de algunas de las pruebas para poder analizarlas adecuadamente. La grabación será utilizada única y exclusivamente para el análisis y desarrollo de este proyecto de investigación, y no será difundida o utilizada para ningún otro propósito. En cualquier caso, podrá interrumpir la grabación en cualquier momento, y retomarla cuando quiera.

¿Qué riesgos e inconvenientes tiene? No existen riesgos de ningún tipo. Sus respuestas no tendrán ningún tipo de repercusión sobre su salud.

¿Obtendré algún beneficio por participar? No habrá compensaciones económicas por participar en este estudio, aunque su participación nos ayudará al desarrollo científico.

¿Recibiré información que se obtenga del estudio? Si usted lo desea, se le facilitará un informe con los resultados de las pruebas realizadas.

¿Se publicarán los resultados de este estudio? Se pretende que los resultados sean difundidos en publicaciones científicas, pero no se transmitirían datos que pudieran identificar a los participantes.

¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos? De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 41/2002, así como en el Reglamento europeo 2016/679 y en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se respetará rigurosamente la confidencialidad de los datos de carácter personal y de salud de los participantes. En todo momento usted podrá acceder a sus datos para corregirlos o cancelarlos.

¿Existen intereses económicos en este estudio? Ni el equipo investigador ni los participantes recibirán retribuciones por ello.

Documento de consentimiento para la participación en un estudio de investigación

TÍTULO DEL ESTUDIO: *Test de control motor en la región lumbar: evaluación de las diferencias entre sujetos con y sin dolor, y fiabilidad interobservador de los test. Estudio piloto.*

INVESTIGADORES: Antía Abal Durán, Carla Gallo Marcos, Carlos Rivas Senra, Laura Santín Lourenço, Beatriz Rodríguez-Romero.

Yo _____, con D.N.I. _____

- He leído la *hoja de información al participante* que se me ha entregado, aclarando las dudas con el investigador en lo relativo a mi participación y objetivos de dicho estudio.
- Participo voluntariamente y puedo anular mi participación en el estudio en cualquier momento sin tener que justificar esta decisión y sin que ello repercuta en mi estado de salud.
- Permito la utilización de mis datos personales en las condiciones estipuladas en la hoja informativa.
- Confirmando que las secuencias filmadas en vídeo son tomadas con mi total conocimiento y consentimiento.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el presente estudio.

Doy mi consentimiento, no tengo inconveniente.

A Coruña, a _____ de _____ de 20__

EL/LA PARTICIPANTE

Fdo.

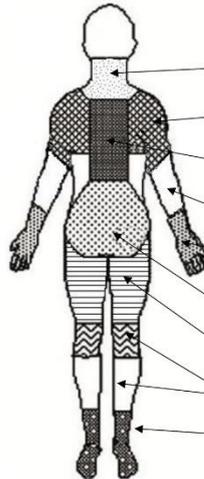
LOS INVESTIGADORES

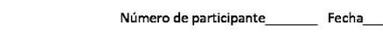
Fdo.

Anexo 11. NMQ y EVA

CUESTIONARIO NÓRDICO MÚSCULO-ESQUELÉTICO (NMQ) E INTENSIDAD DEL DOLOR (Kuurinka et al 1987; Dawson et al 2009).

Utilice el diagrama para marcar si su dolor se encuentra en el lado derecho o izquierdo de alguna parte del cuerpo:



| | ¿Ha tenido problemas (dolor, malestar) durante los últimos 12 meses? | ¿Ha tenido problemas (dolor, malestar) durante el último mes (4 semanas)? | ¿Ha tenido problemas (dolor, malestar) hoy? | Por favor, marque una línea perpendicular (como en el ejemplo) en el punto que represente su intensidad del dolor durante los últimos 7 días, para cada parte de su cuerpo. NO DOLOR PEOR DOLOR IMAGINABLE |
|-----------------------|--|---|---|--|
| CUELLO | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| HOMBROS/BRAZOS | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| ESPALDA SUPERIOR | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| CODOS/ANTEBRAZOS | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| MUÑECAS/MANOS | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| ZONA LUMBAR | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| CADERAS/MUSLOS | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| RODILLAS/PANTORRILLAS | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |
| TOBILLOS/PIES | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |  |

Número de participante _____ Fecha _____

Anexo 12. Enlace vídeo explicativo Test clínico de disociación lumbopélvica y control toracolumbar

<https://we.tl/t-Gv5KMzOHGi>