

Trabajo Final de Grado

4º Fisioterapia UAB

Efecto de un entrenamiento propioceptivo en la
postura de pacientes con dolor de raquis inespecífico.
Memoria clínica.

Autora: Alba Alcarria Dorado

Tutora: Roser Coll Fernández

Data: 30/05/2014

Memoria de solicitud de proyecto.

Autor/a: Alba Alcarria Dorado

Duración: 2,5 años

Título: Efecto de un entrenamiento propioceptivo en la postura de pacientes con dolor de raquis inespecífico. Memoria clínica.

Resumen: *Introducción.* Diversos estudios han constatado que los pacientes que padecen dolor de espalda presentan inestabilidad en la columna y debilidad en los músculos estabilizadores de ésta, llevándolos a adoptar posturas compensatorias que agravan aún más sus síntomas. *Justificación.* Los pacientes con dolor de raquis presentan posturas compensatorias que agravan sus síntomas. Sin embargo, una alternativa prometedora al tratamiento de estos pacientes es mediante ejercicios proprioceptivos que mejoren esta postura y como consecuencia, el dolor. Nuestra hipótesis postula que las técnicas proprioceptivas o de conciencia corporal mejoran el índice cifótico (IC) de los pacientes con dolor de raquis inespecífico. No existe ningún estudio que haya evaluado con estos parámetros y este tipo de técnica anteriormente. *Objetivo.* Evaluar los cambios que pueden producirse en la postura (mediante el índice cifótico) y el dolor, en pacientes con molestias de raquis, después de realizar un entrenamiento propioceptivo de todo el cuerpo. *Diseño.* Ensayo clínico aleatorizado con simple ciego. *Métodos.* El grupo control (n=45) realizará un entrenamiento mediante estiramientos de los diferentes grupos musculares mientras que el grupo experimental (n=45) realizará un tratamiento propioceptivo mediante conciencia corporal, planos inestables y vibraciones. *Resultados previstos.* Los entrenamientos mediante ejercicios proprioceptivos nos servirán en un futuro para tratar trastornos posturales y el dolor de espalda.

Palabras clave: Dolor de espalda, entrenamiento propioceptivo, postura, cifosis.

Title: Effect of proprioceptive training in the posture of nonspecific back pain subjects. Clinical report.

Summary: *Introduction.* Some studies have confirmed that patients who suffer from back pain present more spinal instability and weakness on back stabilizing muscles, bringing them to a compensation postures which exacerbate their symptoms. *Justification.* Back pain patients present compensative postures which make worse their symptoms. Nevertheless, proprioceptive exercises are a promising alternative to their treatment which improve their posture and as a consequence, their pain. Our hypothesis postulate that proprioceptive techniques or corporal conscience, improves the kyphosis index of patients with inespecific back pain. There are no previous studies which evaluate with this parameters and this kind of treatment. *Objective.* To evaluate changes that can be produced on posture (with kyphosis index) and pain, in patients with back pain, after they realize a complete body proprioceptive feedback training. *Design.* A simple blinded randomized control trial. *Methods.* Control group (n=45) will make a full muscular group stretching training while the experimental group (n=45) will make a proprioceptive training by corporal conscience, instability flats and vibration. *Expected results.* Proprioceptive treatment will be useful in the future to treat postural disruptions and back pain.

Key words: backpain, proprioceptive feedback, posture, kyphosis.

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Según la International Encyclopedia of Rehabilitation¹ la propiocepción es “la información sensorial que contribuye al sentido de la posición de uno mismo y del movimiento” y la posición del cuerpo se percibe tanto a nivel consciente como inconsciente. La información consciente se utiliza para facilitar la actividad motora compleja, mientras que la propiocepción inconsciente es importante para coordinar la postura básica durante la sedestación, la bipedestación y las actividades de la marcha sencillas. Hoy en día se cree que la propiocepción se refiere a 2 tipos de sensaciones: la de posición de las extremidades estática y de la cinestesia. Los impulsos desde los receptores en las articulaciones y los tejidos circundantes se sintetizan en una imagen de la posición del cuerpo que nuestro cerebro interpreta, creando un esquema corporal mediante receptores periféricos, que detectan señales específicas, y las principales vías aferentes, que llevan la información desde la médula espinal hasta la corteza cerebral². Las posiciones y los movimientos articulares activan estos receptores en la articulación, la piel y el músculo y, a su vez, estos receptores pueden desempeñar un papel en la percepción, el control de la postura y el movimiento de las articulaciones³.

Definimos la postura como “la orientación promedio de las partes del cuerpo con el tiempo”⁴, la que respeta la simetría y el equilibrio o balance entre la mitad derecha e izquierda y cara anterior y posterior del cuerpo⁵. Como indica la International Encyclopedia of Rehabilitation¹ ésta depende de:

- Las relaciones angulares entre las partes del cuerpo.
- Distribución de la masa.
- Fuerzas ejercidas sobre el medio ambiente.
- Duración del tiempo de la postura.
- Efectos sobre el individuo.

El dolor de espalda supone a quién lo padece grandes limitaciones en las actividades y un gran coste para el sistema sanitario, pues un 80% de la población, siendo más común el dolor lumbar y el cervical, lo padece alguna vez en su vida y tiende a cronificarse, causando muchas bajas laborables⁶. El dolor de raquis idiopático o inespecífico suele relacionarse con la inestabilidad de la columna o de alguno de sus segmentos, produciendo en ella un mayor balanceo, dificultad de adaptación ante condiciones cambiantes y disminución de la recuperación postural después de producirse perturbaciones⁷⁻⁹. Es por esta razón que los pacientes que sufren dolor presentan adaptaciones que les conducen a una postura antiálgica, no simétrica y posiblemente inestable. Este hecho pero, está poco estudiado y documentado¹.

En los años 90 ya se describieron estudios que destacaban la importancia y necesidad de integrar la propiocepción en los tratamientos de rehabilitación, tanto para obtener resultados más óptimos como para evitar recidivas¹⁰. Estos estudios defienden que tras una lesión, en presencia de inflamación o cuando existe dolor, hay déficits proprioceptivos en las articulaciones afectadas y como consecuencia, un pobre control postural y del movimiento. También recogen información sobre los logros de la aplicación propioceptiva en la rehabilitación, donde se han obtenido resultados positivos en el tratamiento de las articulaciones afectadas y también en las adyacentes¹¹. A pesar de estas investigaciones una revisión reciente¹² indica que no hay resultados consistentes en los estudios realizados entre el

dolor y el control postural pero sí trabajos de alta calidad que han encontrado relación entre estas variables. También hay trabajos⁹ que indican que los pacientes con problemas músculo-esqueléticos tienden a modificar la orientación de su cuerpo a causa de un cambio en el esquema corporal que les hace sentir menos estables y les lleva a realizar un sobreuso compensatorio de la articulación del tobillo y de las vértebras que puede ser insuficiente para mantener el equilibrio. Otros estudios¹³ relacionan el dolor con el aumento de tono de la musculatura paravertebral, hecho que incrementa la compresión discal y de las articulaciones vertebrales, impidiendo la recuperación completa del disco y aumentando su tiempo de nutrición⁸. También se ha relacionado el dolor lumbar crónico con el músculo transverso del abdomen y los multífidos, estructuras con muchos receptores propioceptivos y de elevada importancia en el control neuromuscular de la zona lumbar, que suelen estar inhibidos y no se recuperan espontáneamente, incluso cuando ya no hay dolor^{8,14}.

Según la guía de práctica clínica sobre el dolor lumbar diseñada el 2004 por el Institut Català de la Salut¹⁵, la mayoría de los métodos aplicados para el tratamiento del dolor de espalda no presentan suficiente evidencia científica para considerarse eficaces; tracciones, manipulaciones, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) y ortesis son inefectivos en este tipo de pacientes, y otras terapias como la termoterapia, la escuela de columna y los masajes tienen dudosa efectividad.

Neurofisiólogos indican que el dolor de espalda se asocia a un cambio a nivel del sistema propioceptivo superior¹⁶ y que los ejercicios de Facilitación Propioceptiva Neuromuscular (PNF) pueden ser muy útiles. La Rythmic Stabilisation Training (RST) o técnica de co-contracción isométrica de antagonistas y la Combination Of Isometric Contraction (COI) o control intencionado del movimiento que alterna contracciones concéntricas, excéntricas e isométricas, resultaron ser positivas sobre pacientes con dolor lumbar crónico, mejorando la movilidad, resistencia muscular dinámica y estática y disminuyendo la sintomatología¹⁴. Otra forma estudiada de mejorar la propiocepción es la que Fontana et al.¹¹ describió mediante receptores vibratorios a baja frecuencia. Este método, basándose en los principios de la alteración motora por falta de propiocepción, y la capacidad del efecto vibratorio para mejorar la fuerza, la resistencia y la flexibilidad de grupos musculares amplios, se valoró en sesiones de cinco minutos de vibración a una frecuencia de 18 Herzios, mejorando en estos sujetos la propiocepción y control lumbopélvico. También hay trabajos que han tratado propioceptivamente la columna cervical¹⁷, con recolocación de la cabeza, estabilización de la mirada y otros ejercicios que implicaban la musculatura óculo-motora durante un periodo de seis semanas, obteniendo mejoras significativas en el dolor y el control de la posición cervical.

Otro aspecto importante al tratar con propiocepción es el tiempo de trabajo. Galgon et al.¹⁸, estudia la habilidad de los procesos de adaptación del cuerpo mediante el tiempo de práctica de actividades concretas. Este estudio defiende la existencia de un aprendizaje explícito del control postural ante movimientos repetidos en un breve tiempo (repeticiones de 450 a 1260 segundos, 7,5 a 21 minutos) y de un aprendizaje implícito de éste en actividades más duraderas (mínimo 5000 segundos, aproximadamente 1hora y 20 minutos). Tras sus resultados, concluye que el control postural usa procesos de aprendizaje lentos, requiere de práctica más duradera para adquirir nuevos patrones y que los procesos de aprendizaje ocurren durante la realización de actividades específicas.

En la bibliografía actual se ha dado mucha importancia a la relación entre control postural y dolor, pero no se ha descrito ninguna valoración de la postura en este tipo de pacientes ni tampoco se ha usado previamente el índice cifótico para valorarla. Los entrenamientos mediante ejercicios propioceptivos apuntan resultados positivos en referencia a la disminución del dolor y en la mejora del rendimiento físico y en vista de la poca evidencia existente en el tratamiento de estos pacientes, la obtención de resultados favorables puede ser de gran utilidad para el futuro terapéutico, disminuyendo el porcentaje y duración de las bajas laborables y de gastos sanitarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. International Encyclopaedia of Rehabilitation [Internet]. CIRRIE; 2014 [Consulta 10 de enero de 2014]. Disponible en: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/es/>
2. Johnson EO, Babis GC, Soultanis KC, Soucacos PN. Functional neuroanatomy of proprioception. J Surg Orthop Adv. 2008; 17(3):159-64.
3. Jami L. Golgi tendon organs in mammalian skeletal muscle: functional properties and central actions. Physiological Reviews. 1992; 72:623-666.
4. Bridger RS. Introduction to Ergonomics. 2nd ed. London: Taylor & Francis; 2003.
5. Trew M, Everett T. Human Movement. 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2001.
6. American College of Rheumatology [Internet]. RRF; 2014 [Consulta 10 de enero de 2014]. Disponible en: <http://www.rheumatology.org/>
7. Spiko T, Kuczyhski M. Intensity of chronic pain modifies postural control in low back patients. Eur J Pain. 2013; 612- 620.
8. Karimi N, Ebrahimi I, Ezzati K, Kahrizi S, Torkaman G, Aram M. The effects of consecutive supervised stability training on postural balance in patients with chronic low back pain. Pak J Med Sci. 2009; 25(2): 177-181.
9. Brumagne S, Janssens L, Janssens E, Goddyn L. Altered postural control in anticipation of postural instability in persons with recurrent low back pain. Gait Posture. 2008; 657-662.
10. Laskowski ER, Newcomer-Aney K, Smith J. Refining rehabilitation with proprioception training: Expediting return to play. Phys Sportsmed. 1997; 25(10):89-104.
11. Fontana T, Richardson C, Stanton W. The effect of weightbearing exercise with low frequency, whole body vibration on lumbosacral proprioception: A pilot study on normal subjects. Aust J Physiother. 2005; 51: 259-263.
12. Mazaheri M, Coenen P, Parnianpour M, Kiers H, Dieën J. Low back pain and postural sway during quiet standing with and without sensory manipulation: A systematic review. Gait Posture. 2013; 37: 12-22
13. Healey EL, Fowler NE, Burden AM, McEwan IM. The influence of different positions upon stature recovery and paraspinal muscle activity. Clin Biomech. 2005; 20: 365-371.
14. Kofotolis N, Kellis E. Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. Phys Ther. 2006; 86: 1001-1012.
15. Bordas JM, Forcada J, Garcia JA, Joaniquet FX, Pellisé F, Mazeres O, Prat N, Romera M. Patología de la columna lumbar. Guies de práctica clínica i material docent [Internet]. Barcelona: Institut Català de la Salut; 2004 [consulta 1 de mayo de 2014]. Disponible en: http://www.gencat.cat/ics/professionals/guies/docs/guia_lumbalgies.pdf
16. Loeser JD, Melzack R. Pain: an overview. Lancet. 1999; 353:1607-1609.
17. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. J Orthop Res. 2007; 404-412.
18. Galgon A, Shewokis P, Tucker C. Changes in standing postural control during acquisition of a sequential reaching task. Gait Posture. 2010; 31: 265-271.

HIPÓTESIS

Hipótesis principal. Las técnicas proprioceptivas o de conciencia corporal mejoran el índice cifótico (IC) de los pacientes con dolor de raquis inespecífico.

Hipótesis secundaria. La corrección del índice cifótico (IC) reduce el dolor de espalda inespecífico.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Objetivo principal. Evaluar los cambios que pueden producirse en la postura (mediante el índice cifótico) y el dolor después de realizar un entrenamiento propioceptivo de todo el cuerpo.

Objetivos específicos. Evaluar las diferencias entre los dos grupos de tratamiento respecto a:

1. Índice cifótico.
2. Dolor.
3. Movilidad articular.
4. Índices de incapacidad por dolor cervical y lumbar.

METODOLOGÍA

Aspectos éticos del estudio. Durante el estudio se seguirán las directrices nacionales e internacionales (Código Deontológico, Declaración de Helsinki) para la Investigación en Seres Humanos. Se seguirá la normativa legal sobre la confidencialidad de los datos (Ley Orgánica 15/1991, de 13 de diciembre) de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

Consentimiento informado. Todos los pacientes serán informados sobre los objetivos y eventuales complicaciones derivadas del estudio. Antes de su inclusión, los candidatos firmarán un consentimiento informado (anexo 1).

Diseño. El estudio que realizaremos será un ensayo clínico aleatorizado. Experimental, analítico con seguimiento longitudinal y prospectivo de los pacientes.

Aleatorización/ Ciego. La aleatorización se realizará con QuickCalcs Software© y dividiremos la muestra en dos grupos: control y experimental. Para no influir en los datos obtenidos, diferenciaremos el fisioterapeuta que aplicará el tratamiento del evaluador de los resultados, por lo tanto, consiste en un estudio de simple ciego.

Población. El tamaño muestral (90 pacientes) se ha basado en el tamaño muestral de estudios previos, procurando que ésta sea superior a investigaciones anteriores y estimando pérdidas del 10% con un riesgo alfa <0,05 y beta <0,20.

Criterios de inclusión:

- Padece dolor de espalda inespecífico (sin causa atribuible).
- Mayores de 18 años.

Criterios de exclusión:

- Hernias discales.
- Fracturas óseas recientes (<3 meses).
- Tumores vertebrales.
- Escoliosis.
- Espondilolistesis.
- Pacientes tratados quirúrgicamente (artrodesis, laminectomías, vertebroplastias, etc.)
- Pacientes con enfermedades sistémicas graves.
- Nivel cognitivo o patología psiquiátrica que condicione la colaboración.

Variable principal.

Índice cifótico (IC). Se mide mediante una plomada sagital. Se busca el primer punto de contacto con el cuerpo (normalmente T7-T9) y se toman las medidas desde la apófisis espinosa C7 (flecha cervical- Fcx), máxima concavidad lumbar (flecha lumbar- Flx) e inicio del pliegue interglúteo (flecha sacra- Fs) hasta el hilo de la plomada. Aplicando la fórmula: $IC = (Fcx + Flx + Fs) / 2$, siendo los valores de normalidad $47,5 \pm 17,5$ mm (Santoja F, Pastor A. Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia. 2006).

Variables secundarias.

Dolor. Se valorará con la Escala Visual Analógica (EVA), con valores del 0 (dolor inexistente) al 10 (dolor insoportable), indicando al paciente que nos marque con el dedo el índice su sensación dolor en cada momento.

Discapacidad por dolor. Se valorará mediante el Índice de Discapacidad Cervical (NCI) y el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) (anexo 2).

Movilidad. Se valorará mediante el Balance Articular Activo en movimientos de cuello, hombros, tronco, caderas, rodillas y tobillo, medido a través de un goniómetro manual, siendo los valores de normalidad (Kapandji Al. Fisiología Articular tomos I, II, y III. 5^a ed. 1998) los siguientes:

- Flexo-extensión cervical: 45º/75º
- Inclinaciones cervicales: 35º-45º
- Rotaciones cervicales: 45º-50º
- Flexión de todo el tronco: 110º
- Flexo-extensión brazo: 180º/45º-50º
- Abducción-aducción brazo: 180º/30º
- Rotación Interna/ externa brazo: 80º/ 100º-110º
- Flexo-extensión cadera: 140º (con flexión de rodilla)/ 20º
- Abducción-aducción cadera: 45º/30º
- Rotación interna/externa cadera: 30º-40º/60º
- Flexo-extensión rodilla: 130º/0º
- Flexión dorsal/plantar tobillo: 40º/60º

Co-variables. Las co-variables que utilizaremos serán datos del paciente como la edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), ocupación, medicación prescrita y la realización de tratamientos de fisioterapia previos para el dolor de espalda.

Intervenciones.

Grupo control. Este grupo de pacientes realizará estiramientos de todo el cuerpo. Cada estiramiento durará 15 segundos y se realizarán 3 repeticiones de cada uno, con reposo de aproximadamente 5 segundos entre estiramientos. Las sesiones tendrán una duración aproximada de 45 minutos - 1 hora, de lunes a viernes, durante 6 semanas. Las sesiones se harán en grupos de aproximadamente 10 personas bajo la supervisión de un fisioterapeuta previamente preparado para realizar este tratamiento.

El orden de los estiramientos será de craneal a caudal: estiramiento de la musculatura cervical, de la cintura escapular, brazos, antebrazos, columna dorsal, zona abdominal, lumbar, cintura pélvica y piernas (anexo 3).

Grupo experimental. Este grupo realizará un tratamiento propioceptivo por secciones corporales (anexo 4). Las sesiones serán aproximadamente de 1 hora y 30 minutos, con descansos de 5 minutos entre las diferentes secciones corporales a trabajar, de lunes a viernes, durante 6 semanas. Los grupos de la terapia serán de 5 personas.

Zona cráneo cervical (10 minutos). Ejercicios óculo-motores (primero siguiendo el movimiento en todas las direcciones con la cabeza quieta (el fisioterapeuta utilizará un puntero láser), posteriormente fijando la mirada y moviendo la cabeza hacia todas las direcciones), recolocación cabeza mediante superposición de una marca en la pared y un puntero láser colocado en la cabeza del paciente (primero ojos abiertos, luego cerrados).

Extremidad superior (20 minutos, 5 minutos por ejercicio). Colocación de la extremidad en diferentes ángulos de flexión- extensión y abducción- aducción en un tabla de 11 posiciones (de -5 a 5), en flexión de codo de 90º sobre una superficie inestable, en cuadrupedia con plano inestable en la mano, en decúbito prono con las piernas sobre una *fitball* manteniendo el equilibrio con apoyo de las manos y manteniendo el cuerpo recto.

Zona tóraco-dorsal, abdominal, lumbar y pélvica (20 minutos, 4 por cada ejercicio). Ejercicios de CORE en cuadrupedia (levantar una pierna o un brazo, pierna y brazo contrarios, en decúbito lateral elevar el cuerpo con un brazo (codo a 90º y manteniendo el cuerpo recto), en decúbito prono elevación del tórax mediante los codos (a 90º, manteniendo el tronco recto), sobre *fitball* basculaciones pélvicas en todos los movimientos, mantener equilibrio con una pierna (primero ojos abiertos, después cerrados) progresando de base estable a inestable y quitando apoyos.

Piernas (10 minutos, 5 por cada ejercicio). Apoyo bipodal a unipodal, progresando de ojos abiertos a cerrados y de superficie estable a inestable. Colocación de la extremidad en diferentes ángulos de flexión- extensión y abducción- adducción en un tabla e identificar las 11 posiciones (de la -5 a la 5).

Vibración de baja frecuencia en plataforma (5 minutos por paciente, 1 minuto por postura). Para esta técnica realizaremos unas posturas específicas:

- Posición de medio squat cogiéndonos a las barras de la plataforma con los brazos.
- Posición igual a anterior de puntillas.
- Cogiéndonos en la barra con extensión de una pierna y leve flexión de tronco.
- En decúbito prono apoyando los brazos con flexión de codo de 90º en la plataforma.
- Decúbito prono con apoyo de piernas en plataforma y brazos por fuera de ésta.

Evaluación y seguimiento.

Para valorar a los pacientes se realizarán cuatro evaluaciones; una previa al tratamiento, una durante la tercera semana, una tercera al final del tratamiento y la última, seis meses después de finalizar éste, con el propósito de valorar la permanencia de los resultados una vez se ha dejado de realizar la intervención. Las pruebas a realizar en cada evaluación se reflejan en el siguiente cuadro:

Evaluación	Tests	Otros Procesos
Evaluación inicial	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Anamnesis del paciente (edad, sexo, ocupación, IMC, medicación, tratamientos previos...). <input type="radio"/> Índice Cifótico. <input type="radio"/> EVA. <input type="radio"/> Índice de Discapacidad Cervical. <input type="radio"/> Índice de Discapacidad de Oswestry . <input type="radio"/> Balance Articular Activo . 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Información del proceso. <input type="radio"/> Consentimiento informado.
Evaluación 3ª semana	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Índice Cifótico. <input type="radio"/> EVA. <input type="radio"/> Balance Articular Activo. 	
Evaluación 6ª semana	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Índice Cifótico. <input type="radio"/> EVA. <input type="radio"/> Índice de Discapacidad Cervical. <input type="radio"/> Índice de Discapacidad de Oswestry . <input type="radio"/> Balance Articular Activo. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Notificación fin de tratamiento.
Evaluación 30ª semana	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Índice Cifótico. <input type="radio"/> EVA. <input type="radio"/> Índice de Discapacidad Cervical <input type="radio"/> Índice de Discapacidad de Oswestry. <input type="radio"/> Balance Articular Activo. 	

El *Índice Cifótico* del paciente se valorará en bipedestación, colocando la plomada con un punto de contacto de la espalda, midiendo las distancias con una cinta métrica que marque centímetros y milímetros, aplicando la fórmula anteriormente descrita.

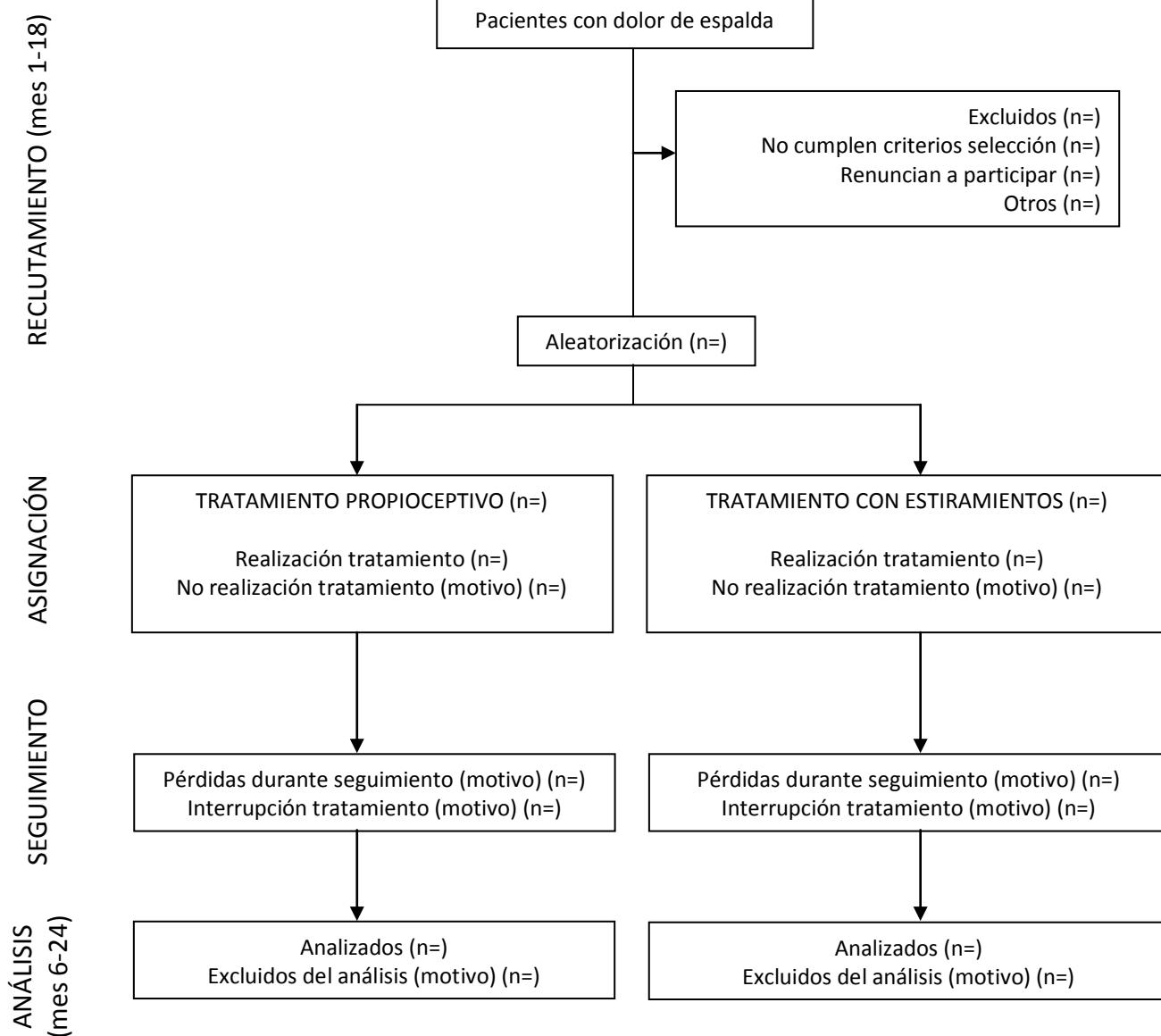
Para medir el *dolor* se le proporcionará al paciente la escala EVA y éste nos señalará el estado en el que se siente, posteriormente indicaremos en la valoración su correspondiente medida numérica.

Los *índices de discapacidad cervical y de Oswestry* se proporcionarán al paciente para que pueda rellenarlos en la sala de espera mientras otros pacientes son evaluados.

Finalmente, el *Balance Articular Activo* se medirá, mediante goniómetro, en sedestación para los movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción y rotaciones del brazo y flexo-extensión, inclinaciones y rotaciones del cuello. En esta misma posición valoraremos las rotaciones de cadera, la flexo-extensión de la rodilla y la flexión dorso-plantar del tobillo. Colocaremos al paciente en decúbito supino para medir flexión, abducción y aducción de cadera y en decúbito prono para la extensión de ésta. Se valorará en bipedestación la flexión del tronco.

Análisis estadísticos. Para el análisis de las variables cuantitativas Índice de cifosis, EVA, los índices de discapacidad cervical y lumbar y Balance Articular Activo realizaremos la media de los datos obtenidos en cada período y grupo y calcularemos su respectiva desviación estándar. Para el análisis de variables categóricas se usaran los valores absolutos y porcentajes. Se realizarán t-Student para comparar las medidas entre los grupos antes y después de la intervención. Los datos serán comparados entre grupos para valorar las diferencias que suponen los diferentes tratamientos sobre estas medidas. Si las variables no siguen una distribución normal, se aplicarán test no paramétricos. También se realizará la correlación de Pearson entre las variables Índice de cifosis y dolor e índice de cifosis e Índices de Discapacidad Lumbar y cervical. Para el análisis estadístico utilizaremos el programa SPSS 10.0 para Windows. Finalmente, utilizaremos un valor de $p<0,05$ como indicador de significancia estadística.

PLAN DE TRABAJO (CRONOLOGÍA)



Calendario/ Distribución de tareas.

Mes 1-18: Inclusión y valoración de pacientes por parte del evaluador, realización de un programa de rehabilitación y seguimiento por parte del fisioterapeuta.

Mes 6-24: Análisis e interpretación de resultados por parte del estadístico.

Mes 26-30: difusión de los resultados por parte de todo el equipo.

LIMITACIONES DEL PROYECTO Y EXPERIENCIAS DEL EQUIPO INVESTIGADOR

La principal limitación que presenta este estudio es la falta de evidencia científica que dé apoyo al tratamiento propioceptivo con el objetivo de mejora postural. El concepto de “postura” es todavía difícil de valorar objetivamente con una sola variable. El hecho de elegir toda la columna como un solo elemento a tratar, sin separar por regiones, está poco estudiado y no existen pruebas específicas ni índices tan globales para llevar a cabo estudios de estas características. Por esta razón, hemos elegido pruebas y escalas que nos den valores de cada región y así estudiar todo el conjunto.

El tratamiento propioceptivo mediante estimulación vibratoria puede crear confusión en los resultados, es por eso que una vez realizado este estudio y habiendo obtenido resultados positivos, sería de interés repetirlo comparando el tratamiento con y sin vibraciones mecánicas.

La diferencia del tiempo de aplicación en cada tratamiento también puede producir un efecto sobre la percepción de los pacientes en referencia a la atención terapéutica que se les proporciona, siendo mayor la motivación en los pacientes que realizan el tratamiento propioceptivo con sesiones de hora y media.

Finalmente, es muy importante tener presente que la facilidad y velocidad de adaptación de los pacientes puede variar entre individuos y el fisioterapeuta responsable de aplicar el tratamiento propioceptivo debe tener conocimientos y herramientas de trabajo para incrementar o disminuir la intensidad de cada ejercicio según las necesidades de cada paciente.

En referencia a la experiencia de nuestro equipo de trabajo, cabe destacar que nuestro profesional encargado de las evaluaciones tiene experiencia previa realizando los test y mediciones que se proponen y el fisioterapeuta encargado de los tratamientos posee conocimientos para la realización de los estiramientos y está entrenado para la aplicación de los diferentes ejercicios que se proponen en el tratamiento mediante propiocepción.

PRESUPUESTO

Tipo de recurso	Cantidad	Coste Hora/ Unidad	Coste Total
Personal:			
○ Fisioterapeuta	560h	30€	16.800€
○ Evaluador (30'/eval.)	180h	30€	5.400€
○ Estadístico	10h	30€	300€
TOTAL PERSONAL			22.500€
Material:			
○ Goniómetro plástico	1	10€	10€
○ Plomada de latón	1	8€	8€
○ Cinta métrica de tela	1	10€	10€
○ Escala EVA (en papel)	1	0€	-
○ Esterillas Matessential Domyos	6	5€	30€
○ Puntero láser + pilas	6	10€	60€
○ Diademas	6	1€	6€
○ Tablas para marcar ángulos	6	5€	30€
○ Domyos balance disc.	6	25€	150€
○ Fitball Domyos 75 cm	6	10€	60€
○ Plataforma vibratoria Power Plate	2	4000€	8.000€
○ Reprografia	-	200€	200€
TOTAL MATERIAL			8.564€
Difusión resultados:			
○ Viajes, dietas y presentaciones en congresos	-	3500€	3.500€
TOTAL DIFUSIÓN			3.500€
TOTAL AYUDA SOLICITADA			34.564€

Recurso para personal. Este recurso se solicita con la intención de poder realizar, evaluar y analizar los resultados de este estudio. La función del valorador será la de realizar las 4 valoraciones que se han descrito anteriormente. El fisioterapeuta se encargará de ofrecer a los pacientes el tratamiento que se les ha asignado y de asesorarlos en todo momento. Finalmente, el estadístico realizará el análisis de datos para posteriormente poder difundirlos.

Recurso para material. Todo el material que se ha solicitado es imprescindible para poder llevar a cabo los tratamientos, valoraciones y también proporcionar a los pacientes la información y documentación necesaria.

Recurso para la difusión de resultados. Esta cantidad de dinero es necesaria para poder cubrir los gastos de desplazamiento y dietas del personal involucrado en el estudio y así hacer difusión de sus resultados en diferentes congresos, nacionales e internacionales.

ANEXO 1. Consentimiento Informado.

Nombre del paciente:

Historia Clínica:

Médico responsable:

Fecha:

El Servicio de Rehabilitación de nuestro centro está interesado en estudiar la relación entre el dolor de espalda y la mejora postural en pacientes que, como usted, padecen de estos síntomas.

Usted ha sido seleccionado para participar en este estudio por padecer Dolor de Espalda Inespecífico. El objetivo del estudio es evaluar el beneficio que puede aportarle a usted un entrenamiento destinado a mejorar su postura corporal habitual mediante estiramientos o mediante un entrenamiento basado en técnicas propioceptivas y de conciencia corporal, según el grupo que se le asigne.

El propósito de esta información es solicitarle la participación en este estudio, ofreciendo información necesaria para que usted pueda tomar la decisión, libre y voluntaria, de autorizar o rechazar la participación como voluntario en este estudio. En este sentido le comunicamos que informarle y solicitar su autorización es una norma de obligado cumplimiento para el/la especialista que le atiende. Si acepta participar en este estudio supondrá un beneficio tanto para usted como para otros pacientes. Este estudio nos permitirá conocer mejor cual es el tipo de tratamiento más adecuado para cada paciente.

El objetivo de este documento es que usted conozca los detalles de las maniobras que se le aplicarán, antes de decidir su participación en este estudio. Este proceso se denomina consentimiento informado.

RESUMEN DEL ESTUDIO

Si usted es seleccionado para el entrenamiento mediante estiramientos deberá realizar 5 sesiones semanales de una hora, durante seis semanas, en las cuales se realizarán estiramientos de los diferentes grupos musculares del cuerpo.

Si usted es seleccionado para el entrenamiento propioceptivo trabajará las diferentes secciones del cuerpo mediante conciencia corporal y equilibrio durante 5 sesiones semanales de una hora y media, durante 6 semanas.

Además de la valoración inicial, registraremos datos de utilidad para nuestro estudio que consisten en la medición del dolor mediante una escala visual, el índice cifótico de la espalda mediante la toma de 3 medidas con cinta métrica, el balance articular activo o de movilidad de varias articulaciones y unos test que valorarán la discapacidad que les proporciona el dolor en la vida diaria.

PRIVACIDAD

Durante el estudio se seguirán las directrices nacionales e internacionales (Código Deontológico, Declaración de Helsinki) para la investigación en Seres Humanos. Todo el personal que participa en el estudio respetará su intimidad. Su historia clínica es confidencial. Su nombre y demás datos personales no serán proporcionado a personas no autorizadas (ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre) de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

DERECHO DE INTERRUMPIR EL ESTUDIO

La decisión de participar en el estudio es del paciente. Los profesionales que participarán en el mismo salvaguardarán en todo momento su bienestar y velarán porque tenga el mínimo de molestias, si tiene alguna puede preguntar a los profesionales que están a su cargo. Si decide interrumpir el estudio en algún momento, se halla en plena libertad de hacerlo siempre y cuando lo deseé.

EFFECTOS INDESEABLES:

Los efectos beneficiosos de los tratamientos propuestos han sido estudiados anteriormente. De manera puntual, se ha descrito que el entrenamiento con vibración mecánica puede acompañarse de sensación de mareo cuando el individuo se sitúa de manera inadecuada sobre la plataforma vibratoria. Para evitar estas y otras posibles molestias, el paciente siempre estará acompañado de un mínimo de un profesional que le dará las instrucciones debidas en todo momento.

La profesional responsable del estudio es Alba Alcarria Dorado, que estará disponible y capacitada en cualquier momento de responder a las preguntas que se le planteen.

POR PARTE DEL PACIENTE

Declaro que:

- He leído la hoja de información
- He podido hacer preguntas
- He recibido suficiente información
- He sido informado que mis datos serán tratados de conformidad con lo que establece la L.O de 13 de diciembre y de Protección de Datos de Carácter Personal (artículo 3, punto 6 del RD 223/2004).

Comprendo que mi participación es voluntaria y puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin tener que dar explicaciones
- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Consiento que:

- Los datos referentes a mi enfermedad sean almacenados en un fichero automatizado que podrá ser manejado exclusivamente con fines científicos.

Por tanto: doy mi consentimiento a participar en el estudio que se me propone.

Firma del Especialista responsable

Firma del voluntario

Sr/a: _____

Sr/a: _____

Núm. Col: _____

ANEXO 2. Índices de Discapacidad Cervical y Lumbar

Índice de Discapacidad Cervical¹:

Por favor, lea atentamente las instrucciones.

Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su fisioterapeuta sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una SOLO LA RESPUESTA QUE MAS SE APROXIME A SU CASO. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema

Pregunta 1: intensidad del dolor de cuello

- No tengo dolor en este momento
- El dolor es muy leve en este momento
- El dolor es moderado en este momento
- El dolor es fuerte en este momento
- El dolor es muy fuerte en este momento
- En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar

Pregunta 2: cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor
- Puedo cuidarme con normalidad pero esto me aumenta el dolor
- Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos los cuidados
- Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados
- No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama

Pregunta 3: levantar pesos

- Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso

Pregunta 4: Lectura

- Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello
- No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello
- Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello
- No puedo leer nada en absoluto

Pregunta 5: Dolor de cabeza

- No tengo ningún dolor de cabeza
- A veces tengo un pequeño dolor de cabeza
- A veces tengo un dolor moderado de cabeza
- Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza
- Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza
- Tengo dolor de cabeza casi continuo

Pregunta 6: Concentrarse en algo

- Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad
- Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad
- Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero
- Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero
- Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero
- No puedo concentrarme nunca

Pregunta 7: Trabajo y actividades habituales

- Puedo trabajar todo lo que quiero
- Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más
- Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más
- No puedo hacer mi trabajo habitual
- A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo
- No puedo trabajar en nada

Pregunta 8: Conducción de vehículos

- Puedo conducir sin dolor de cuello
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con ligero dolor de cuello
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello,
- No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello
- A duras penas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello
- No puedo conducir nada por el dolor de cuello

¹ Andrade Ortega JA, Delgado Martínez AD, Almécija Ruiz R. Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. Med Clin. 2008; 130(3):85-9.

Índice de Discapacidad Lumbar o Escala de Incapacidad Lumbar de Oswestry²:

Por favor, lea atentamente las instrucciones.

Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su fisioterapeuta sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de espalda. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una SOLO LA RESPUESTA QUE MAS SE APROXIME A SU CASO. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema

Pregunta 1: Intensidad del 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 poco el dolor
- Los calmantes a penas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quietan el dolor y no los tomo

Pregunta 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

Pregunta 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

Pregunta 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

Pregunta 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

Pregunta 6: Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto 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

Pregunta 7: Dormir

- El dolor 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

Pregunta 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

Pregunta 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 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

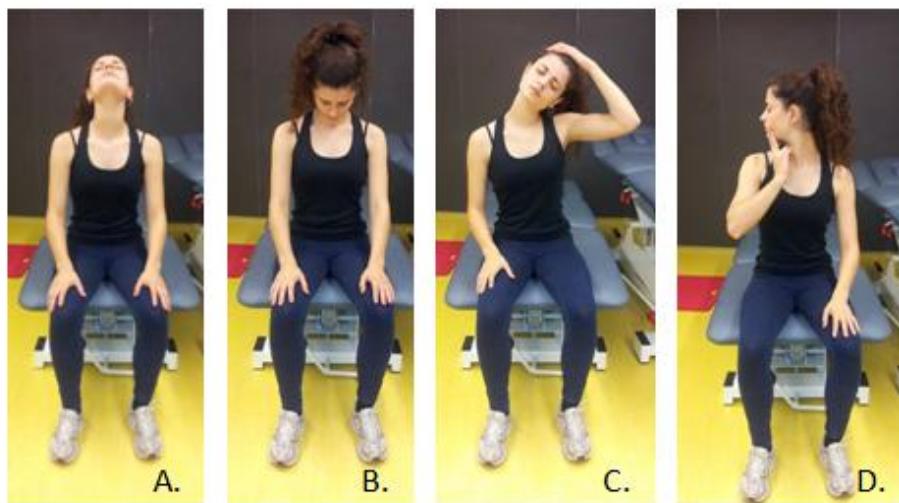
Pregunta 10: Viajar

- 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 aguento viajes de más de dos horas
- El dolor me limita 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

²Alcántara Bumbiedro S et al. Escala de Incapacidad por Dolor Lumbar de Oswestry. Rehabilitación (Madr). 2006;40(3):150-8

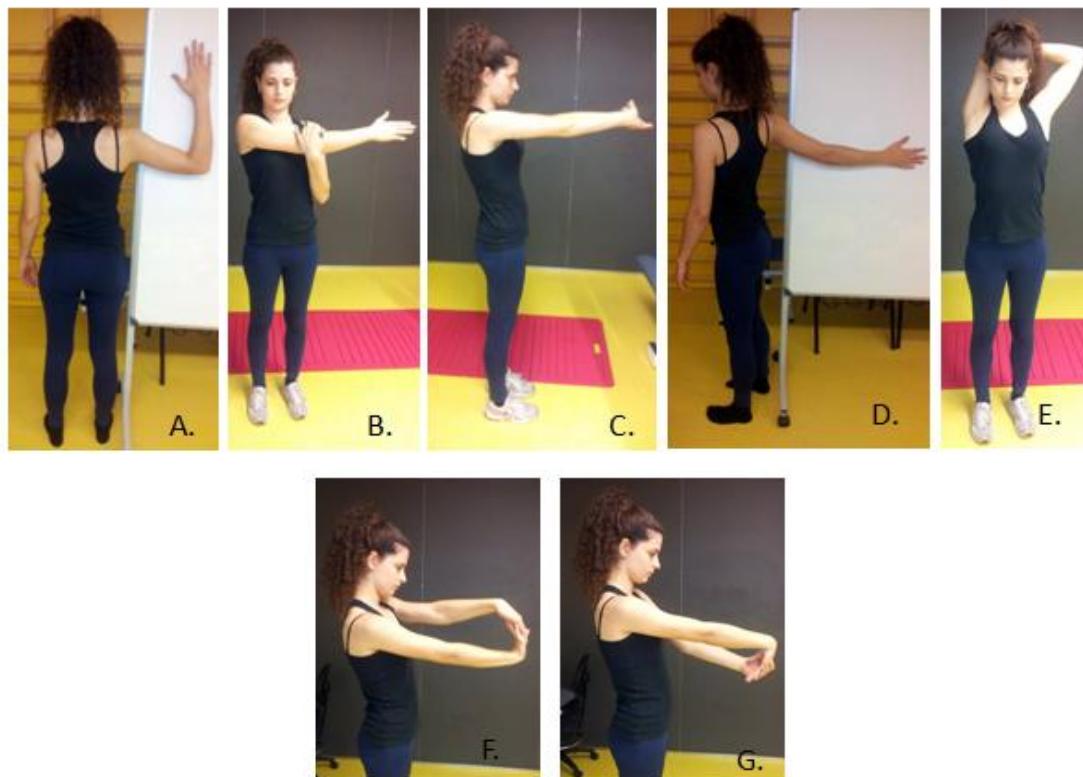
ANEXO 3. Tratamiento con estiramientos del grupo control.

Estiramientos musculatura cervical



A. Estiramiento musculatura flexora hacia la extensión. **B.** Estiramiento musculatura extensora hacia la flexión. **C.** Estiramiento musculatura inclinadora contralateral (realizar ejercicio en ambos lados). **D.** Estiramiento de la musculatura rotadora contralateral (realizar en ambos lados).

Estiramientos musculatura cintura escapular, brazo y antebrazo



Realizar cada estiramiento en las dos extremidades. **A.** Estiramiento musculatura pectoral. **B.** Estiramiento musculatura deltoidea. **C.** Estiramiento musculatura interescapular. **D.** Estiramiento musculatura del bíceps. **E.** Estiramiento musculatura del tríceps. **F.** Estiramiento musculatura flexora del antebrazo. **G.** Estiramiento musculatura extensora del antebrazo.

Estiramientos musculatura dorsal y abdominal



A. Estiramiento musculatura del dorsal ancho (realizar en ambos lados). **B.** Estiramiento musculatura erectora de la columna. **C.** Estiramiento musculatura abdominal.

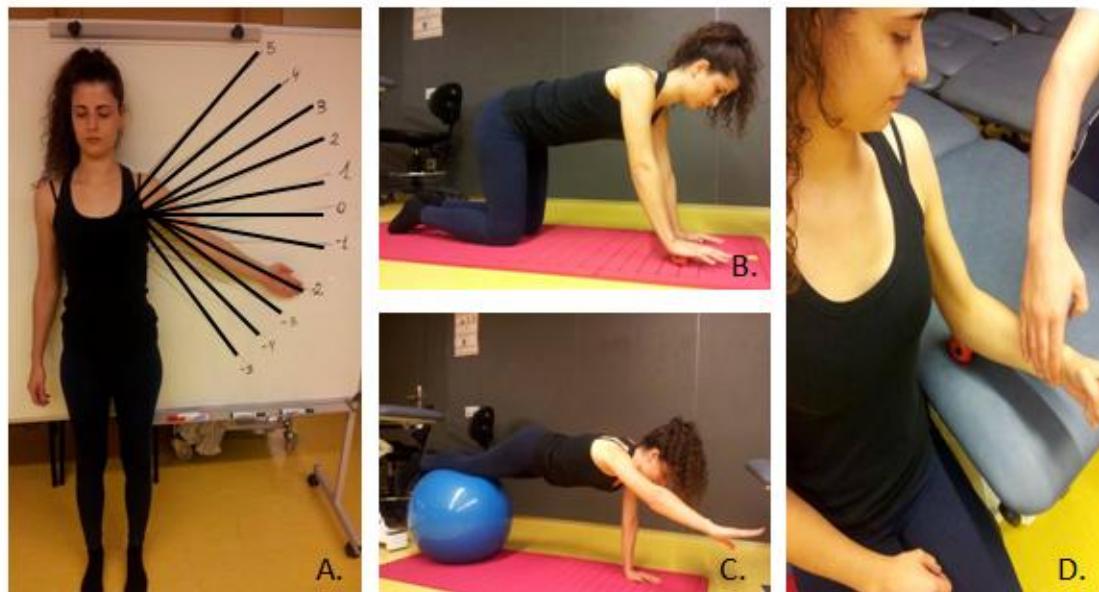
Estiramientos musculatura lumbar, cintura pélvica y piernas.



Realizar estiramientos en ambos lados. **A.** Estiramiento musculatura del cuadrado lumbar. **B.** Estiramiento musculatura erectora aductora extremidad inferior. **C.** Estiramiento psoas. **D.** Estiramiento musculatura glútea. **E.** Estiramiento piramidal. **F.** Estiramiento isquiotibiales. **G.** Estiramiento cuádriceps. **H.** Estiramiento gastrocnemios y soleo.

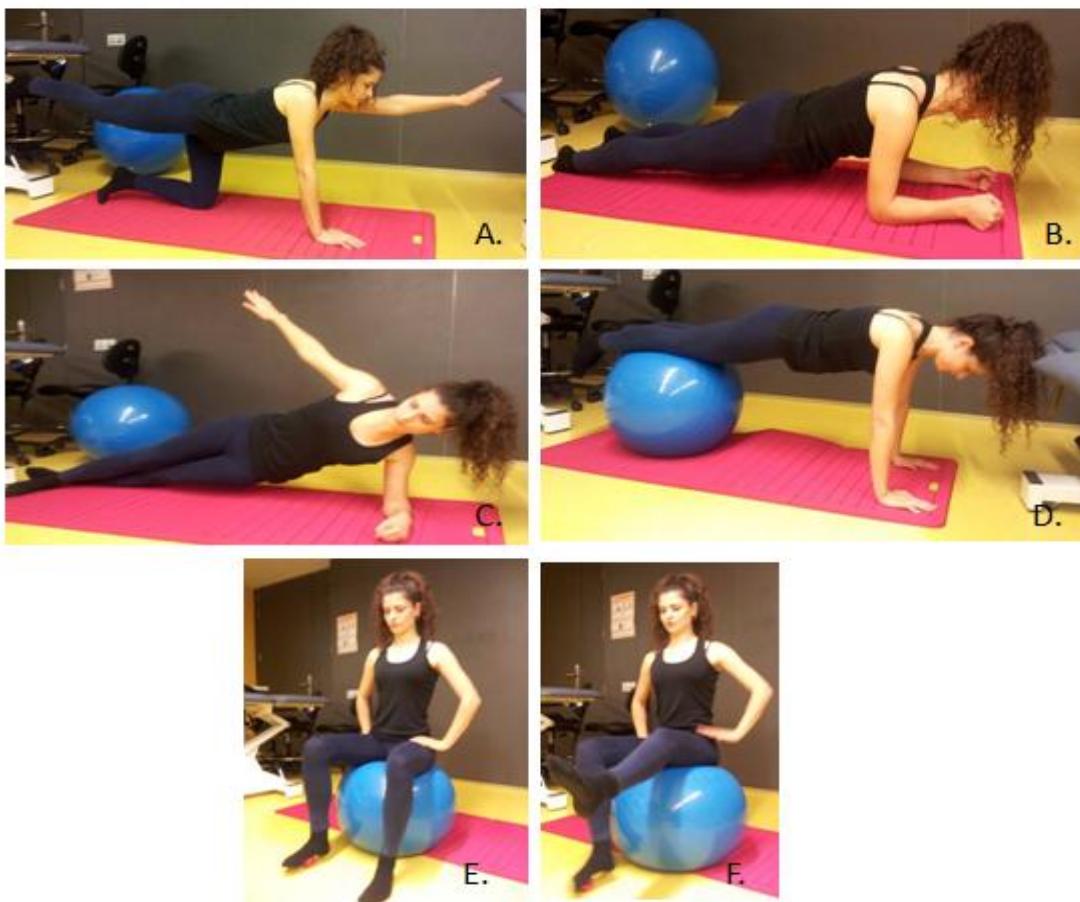
ANEXO 4. Tratamiento propioceptivo del grupo experimental.**Ejercicios proprioceptivos cráneo cervicales**

A. Ejercicios óculo-motores siguiendo con la mirada y cabeza fija las direcciones de un punto móvil (láser). **B.** Ejercicios óculo-motores fijando la mirada en un punto y moviendo la cabeza hacia flexo-extensión, rotación e inclinaciones. **C.** Ejercicio de superposición del puntero láser, sujeto a la cabeza con una cinta o diadema, según las indicaciones del terapeuta.

Ejercicios proprioceptivos de extremidad superior

A. Tabla de 11 posiciones, ejemplo del ejercicio de reconocimiento de las posiciones en aducción-abducción. **B.** Ejercicios de desestabilización de extremidad superior mediante planos inestables y posición cuadrúpeda (progresión hacia menos apoyos, ojos abiertos-cerrados, etc.). **C.** Progresión ejercicio B hacia menos apoyos con la ayuda de una fitball. **D.** Ejercicios sobre superficie inestable y codo en flexión de 90º. El ejercicio puede progresar hacia desestabilizaciones externas (p.e. un compañero o del fisioterapeuta).

Ejercicios propioceptivos tóraco-dorsales, abdominales, lumbares y pélvicos.



A. Ejercicio CORE en cuadrupedia con dos puntos de apoyo (pierna-brazo contralateral). **B.** Ejercicio CORE con elevación del tronco y apoyos de codos flexionados a 90º. **C.** Ejercicio CORE en decúbito lateral con apoyo de piernas y un brazo en flexión e codo de 90º. Este ejercicio puede progresar hasta el apoyo de un solo pie. **D.** Ejercicio CORE con ayuda de fitball para apoyar las piernas. Brazos en extensión completa y tronco alineado con las piernas. Progresión quitando apoyos. **E.** Equilibrio y basculaciones pélvicas sobre fitball hacia la nutación y contranutación, lateralizaciones y rotaciones. **F.** Progresión del ejercicio E con menos apoyos y planos inestables. Todos estos ejercicios pueden aumentar su dificultad cerrando los ojos.

Ejercicios propioceptivos de piernas



A. Ejercicio de propiocepción con apoyo unipodal. **B.** Ejercicio de propiocepción con apoyo unipodal y flexión de rodilla. Estos ejercicios pueden progresar añadiendo superficies inestables, pidiendo al paciente que dibuje formas o números con el pie que no apoya y cerrando los ojos.