

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

**PROGRAMA DE DOCTORADO
MORFOLOGÍA Y BIOLOGÍA FUNCIONAL**

Tesis Doctoral

**FISIOTERAPIA BASADA EN EL MÉTODO PILATES EN
PACIENTES CON ESPONDILITIS ANQUILOSANTE**

José Antonio Martínez Pubil

Oviedo 2015



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
FISIOTERAPIA BASADA EN EL MÉTODO PILATES EN PACIENTES CON ESPONDILITIS ANQUILOSANTE.	PILATES PHYSIOTHERAPY FOR ANKYLOSING SPONDYLITIS PATIENTS
2.- Autor	
Nombre: JOSE ANTONIO MARTÍNEZ PUBIL	DNI
Programa de Doctorado: MORFOLOGÍA Y BIOLOGÍA CELULAR	
Órgano responsable: Dpto.Morfología y Biología Celular	

RESUMEN (en español)

FISIOTERAPIA BASADA EN EL MÉTODO PILATES EN PACIENTES CON ESPONDILITIS ANQUILOSANTE

La espondilitis anquilosante (EA) es una enfermedad inflamatoria, crónica y multisistémica de etiología desconocida. Afecta preferentemente a la columna vertebral y puede conducir a alteraciones estructurales y funcionales que limitan la calidad de vida de los pacientes. La edad media de aparición de la enfermedad es de 26 años, tiene una prevalencia relativamente elevada que alcanza el 1,4% y representa una carga sociosanitaria importante. Para su tratamiento los expertos recomiendan una intervención multidisciplinar farmacológica (antiinflamatorios no esteroideos, anti-factor de necrosis tumoral) y no farmacológica, en el que la fisioterapia es considerada esencial para combatir las manifestaciones clínicas como el dolor, la rigidez, las alteraciones de la postura y los problemas respiratorios derivados de la limitación de la movilidad costal.

La revisión de la literatura indica que hay evidencia científica sobre los efectos beneficiosos de la fisioterapia en pacientes con espondilitis anquilosante, siendo la cinesiterapia o tratamiento a través del ejercicio la modalidad más estudiada; sus beneficios se observan en la disminución del dolor, la mejoría de la movilidad espinal y la disminución de la fatiga, aunque todavía se necesitan más estudios que definan la naturaleza de los ejercicios que se deben incluir en los programas de rehabilitación.

En el presente estudio se ha aplicado un tratamiento de fisioterapia basado en la técnica Pilates, durante 5 semanas 3 veces por semana, en un grupo de 26 pacientes de EA, y se ha establecido un grupo de control de 23 pacientes de EA que no ha sido sometido a intervención de fisioterapia, durante el mismo periodo. Un evaluador ha medido las escalas BASMI (Bath ankylosing spondylitis index), BASFI (Bath ankylosing spondylitis functional index) y BASDAI (Bath ankylosing spondylitis disease activity index) que valoran el grado de afectación de la movilidad espinal, la capacidad funcional y la fatiga respectivamente. El dolor se ha objetivado a través de una escala numérica y se han medido otras variables como la expansión torácica y los volúmenes respiratorios (Capacidad Vital Forzada CVF, Volumen espirado forzado FEV y cociente FEV/CVF).



Todas las variables (excepto la CVF y el FEV) que se han valorado antes y al final del estudio) se han medido una semana antes de iniciar el estudio en ambos grupos, una semana después de terminar el protocolo de Pilates de 5 semanas de duración y pasados tres meses de la última medición para evaluar los efectos a medio plazo.

Los resultados muestran diferencias significativas en el BASMI y BASDAI ($P = 0,025$) en los pacientes del grupo de trabajo una vez realizado el tratamiento. Los valores del BASFI en el momento de finalizar el estudio son significativamente más bajos que en el grupo de control. La escala numérica del dolor es significativamente más baja en el grupo de trabajo, justo después de finalizar las sesiones, pero no se mantiene a medio plazo. En relación a los volúmenes respiratorios y a la expansión torácica no se observan diferencias entre los grupos ni dentro de cada grupo antes y después de la terapia. Se destaca que el número de pacientes con síndrome no obstructivo es menor una vez finalizada la terapia en el grupo trabajo en relación a la situación de inicio.

En función de los resultados obtenidos puede concluirse que la aplicación de un protocolo de ejercicios basados en Pilates mejora la movilidad espinal y disminuye el dolor y la fatiga sin que se obtengan mejorías en la expansión costal y en los parámetros de la espirometría funcional. Los pacientes de EA que controlan su enfermedad en el domicilio con ejercicio regular convencional, muestran peores resultados que los pacientes que realizan la terapia grupal supervisada por un fisioterapeuta en relación a las variables estudiadas por lo que sería aconsejable aplicar dichos protocolos en los servicios de rehabilitación.

RESUMEN (en Inglés)

PILATES PHYSIOTHERAPY FOR ANKYLOSING SPONDYLITIS PATIENTS

Ankylosing spondylitis (AS) is a chronic multisystem inflammatory disease of unknown etiology. It normally affects the spine and can lead to structural and functional alterations affecting the patients' quality of life. The estimated average age for the onset of the disease is 26. It has a relatively high prevalence up to 1.4% and represents a significant socio-medical burden. Experts recommend a multidisciplinary intervention involving both pharmacological -nonsteroidal anti-inflammatory drugs and anti-tumor necrosis factor inhibitors- and non-pharmacological treatment, wherein physiotherapy is thought to be essential to alleviate clinical signs of the disease such as pain, stiffness, body posture changes and breathing problems caused by reduced costal mobility.

The literature review indicates that there is scientific evidence of the benefits of physiotherapy on patients with ankylosing spondylitis. In these studies, kinesiotherapy is the most frequent therapy and its benefits have proved to result in decreased pain, improved spinal mobility and decreased fatigue, although further research to define



the nature of the exercises to be included in the rehabilitation programs needs to be carried out.

In the present study, Pilates physiotherapy techniques were applied to a group of 26 AS patients, three times a week, for five weeks. The group was compared to a control group of 23 AS patients who during those five weeks did not follow physiotherapy treatment. At the same time, BASMI (Bath ankylosing spondylitis index), BASFI (Bath ankylosing spondylitis functional index) and BASDAI (Bath ankylosing spondylitis disease activity index) scales, assessing spinal mobility, functional ability and fatigue, respectively, were measured. Pain was objectified through a numerical scale while other variables, such as chest expansion and respiratory volumes (FVC forced vital capacity, forced expiratory volume FEV and FEV / FVC), were also recorded.

Variable measurements in both groups were recorded three times -but for FVC and FEV, which were measured just twice, before and at the end of the study- one week before the study, one week after completing the five-week Pilates protocol and three months after that last measurement in order to assess medium-term impact.

Results show significant differences in BASMI and BASDAI ($P = 0.025$) in the work group after the therapeutic treatment. BASFI values upon completion of the study are significantly lower in the experimental group than in the control group. Pain levels, after the numerical pain rating scale, are significantly lower in the work group, right after completion of the sessions, but the rating is not maintained in the medium term. Regarding respiratory volumes and chest expansion, no differences can be observed between or within the groups, neither before nor after therapy. It is noteworthy that obstructive syndrome in several patients has improved after therapy. According to the results presented in this paper, a Pilates-based exercise protocol enhances their spinal mobility and reduces their pain and fatigue levels despite absence of improvement in costal expansion or functional spirometry.

All together, and considering the variables studied in the present study, AS patients who control their disease at home with conventional regular exercise show poorer results than patients undergoing group therapy supervised by a physiotherapist. Therefore, we recommend that Pilates protocols are applied in rehabilitation services.

ÍNDICE GENERAL

		página
1	INTRODUCCIÓN	5
2	ESTADO ACTUAL	8
2.1	LA ESPONDILITES ANQUILOSANTE (EA)	8
2.2	PREVALENCIA	8
2.3	MANIFESTACIONES CLÍNICAS	9
2.3.1	Dolor	9
2.3.2	Afectación del sistema respiratorio	10
2.3.3	Afectación de la postura	10
2.3.4	Síndrome articular periférico y entesis	11
2.4	DIAGNÓSTICO	12
2.5	TRATAMIENTO DE LA EA	12
2.6	FISIOTERAPIA Y PILATES	13
3	OBJETIVOS	23
4	PACIENTES Y TÉCNICAS	25
4.1	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	25
4.1.1	Criterios clínicos	25
4.1.2	Criterios radiológicos	25
4.1.3	Criterios de exclusión	26
4.2	CARACTERÍSTICAS DE MUESTRA Y CRONOGRAMA	26
4.3	GRUPOS DE PACIENTES Y CRONOGRAMA	28
4.4	TRATAMIENTOS PROPUESTOS	29
4.4.1	Protocolo para el grupo control	29
4.4.2	Protocolo experimental de cinesiterapia basada en el método Pilates	30
4.4.2.1	Preparación basada en Pilates, respiración	30
4.4.2.2	Ejercicios de preparación y control postural	33
4.4.2.3	Ejercicios de Pilates en suelo	37
4.5	OBTENCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS DATOS	40
4.5.1	Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index (BASMI)	41

	4.5.2	Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI)	44
	4.5.3	Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI)	45
	4.5.4	Medición de la función respiratoria	45
	4.5.5	Expansión torácica	47
	4.5.6	Escala numérica del dolor	47
	4.6	ANÁLISIS DE DATOS	47
5	RESULTADOS		50
6	DISCUSIÓN		61
	6.1	Consideraciones generales	61
	6.2	Discusión de los resultados	63
	6.3	Ventajas del método Pilates	68
	6.4	Limitaciones del estudio	69
7	CONCLUSIONES		72
8	BIBLIOGRAFIA		74
9	ANEXOS		81

Introducción

1. INTRODUCCIÓN

La espondilitis anquilosante (EA) es una enfermedad reumática crónica que afecta fundamentalmente al esqueleto axial, provocando dolor lumbar de características inflamatorias que puede conducir a alteraciones estructurales y funcionales limitando la calidad de vida de los pacientes (Braun y Sieper, 2007; Daikh y Chen, 2014).

Afecta a individuos jóvenes, apareciendo alrededor de los 26 años, con una prevalencia entre el 0,1 y el 1,4% en Europa, lo que supone, debido a sus manifestaciones clínicas, un problema sanitario y socioeconómico de gran relevancia (Feldtkeller et al., 2003).

La Asociación Internacional para la valoración de la espondilitis (ASAS) y la Liga Europea contra el Reumatismo (EULAR) recomiendan un tratamiento tanto no farmacológico como farmacológico para combatir la enfermedad. En este contexto, la fisioterapia tiene por objetivo mejorar la movilidad y flexibilidad, prevenir o disminuir las deformidades en la columna, reducir el dolor y contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes, siendo considerada por los expertos la piedra angular del tratamiento no farmacológico de la EA (Zochling et al., 2006). Los estudios que han investigado la eficacia de la fisioterapia aportan beneficios en los diferentes parámetros funcionales que definen la enfermedad (Bigorda-Sague et al., 2014). Sin embargo, se cuestiona la especificidad de los protocolos de ejercicio convencional ya que no todos son idóneos para esta enfermedad (Fernández de las Peñas et al., 2006). Passalent (2011) realizó una revisión en la que se analizaron las diferentes formas de actuación en fisioterapia (electroterapia,

cinesiterapia, masoterapia y spa entre otras modalidades) y su evidencia apreciando que existe un vacío en la literatura científica relacionado con la identificación, duración y frecuencia de los ejercicios.

La **técnica Pilates** consiste en la realización de ejercicios con un buen control postural del sujeto. Es un método que se ha desarrollado e implantado con éxito en el campo de la educación física y que ha demostrado ser eficaz en pacientes con dolor lumbar (Rydeard et al. 2006; Donzelli et al., 2006). Sin embargo, a pesar de su divulgación, es escasa la literatura científica que recomienda su uso en el ámbito hospitalario como herramienta útil en la reeducación postural. El ejercicio físico terapéutico reduce la intensidad de la actividad y mejora la movilidad espinal en la EA, pero a pesar de estos efectos positivos no se ha identificado qué tipo de ejercicio ni qué protocolo podría ser el más oportuno (Martins et al., 2014).

Este trabajo de Tesis Doctoral valora la influencia de un programa de fisioterapia, basado en un protocolo de ejercicios de Pilates, sobre las escalas y parámetros que definen la enfermedad: BASMI (Bath ankylosing spondylitis metrology index), BASFI (Bath ankylosing spondylitis functional index), BASDAI (Bath ankylosing spondylitis disease activity index), expansión costal, volúmenes espirométricos y dolor.

El éxito, el desarrollo y la implantación del Método Pilates en Europa, en diferentes ámbitos sociosanitarios y su uso como tratamiento rehabilitador, anima a investigar su repercusión en la salud de los pacientes, en tanto que es una técnica inocua y eficaz desde el punto de vista económico. Los pacientes de EA potencialmente podrían beneficiarse de dicho método a pesar de la escasa información que relacionan Pilates y EA.

Estado actual del problema

2. ESTADO ACTUAL

2.1. LA ESPONDILITIS ANQUILOSANTE (EA)

La espondilitis anquilosante (EA) es una enfermedad inflamatoria crónica, multisistémica y de etiología desconocida que afecta a las entesis, ligamentos, cápsulas articulares y hueso, mostrando tres procesos característicos: inflamación, erosión ósea y formación de sindesmofitos (Braun y Sieper, 2007). El factor de necrosis tumoral (TNF) es un importante mediador de la inflamación y el antígeno HLAB27 representa el factor genético más importante (Tam et al., 2015).

Las principales alteraciones se manifiestan en el esqueleto axial, lo que da origen a anomalías en la postura y en la función respiratoria, pudiendo también asociarse a diferentes manifestaciones extra articulares, enfermedades cardiovasculares y/o pulmonares. La tendencia evolutiva de la enfermedad es hacia la fibrosis y posterior osificación de las entesis, con la consiguiente pérdida de movilidad y disminución de la calidad de vida (Collantes et al., 2001; Collantes y Sanmartí, 2001).

2.2. PREVALENCIA

Es frecuente que la enfermedad se inicie en adultos jóvenes de 20 a 30 años con mayor proporción en varones que en mujeres (ratio 2-3:1) aunque existen variaciones geográficas y étnicas (Sanmartí et al., 2012; Raychaudhuri y Deodhar, 2014).

La prevalencia de la EA varía del 0,1 al 1,4%, dependiendo de la población estudiada (Braun y Sieper, 2007). En Europa, la media se considera en 0,23% (1.30-1.56 millones de personas) y en Norteamérica, en 0,32% (Dean et al., 2014). En España, se estima que el 0,3% de la población general padece espondiloartritis, con una prevalencia media del 13% en los pacientes que consultan en servicios de reumatología. Se trata de una prevalencia relativamente elevada que representa una carga sociosanitaria importante (Miranda et al., 2008). La EA comporta una pérdida de trabajo anual medio de 62 días por paciente (Muñoz Gomárriz et al., 1994), conduce al 20% de los pacientes a cambiar de profesión y , a otro 20%, a una situación de invalidez permanente. No obstante no se le ha dedicado la misma atención que a otras enfermedades reumáticas como la osteoporosis o la artritis reumatoide (Fernández Carballido, 2010).

En España, el coste total medio, incluyendo costes directos e indirectos, se ha estimado en 20.328 euros por paciente y año pudiendo, en casos más graves, incrementarse esta cifra hasta los 75.000 euros (Kobelt et al., 2008).

2.3. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

2.3.1. Dolor

El grupo de trabajo del Registro Español de Espondiloartritis ha establecido que en la mayoría de los casos, la primera manifestación clínica de EA es el dolor en la zona lumbar y articulaciones sacroilíacas (Rojas-Vargas et al., 2009). Casi siempre el diagnóstico inicial de EA se realiza en un varón adolescente o adulto joven, que presenta un dolor lumbosacro de curso insidioso y características inflamatorias que aparece tras un reposo prolongado y mejora con la actividad física. El dolor despierta al paciente en la segunda mitad de la noche y le obliga a cambios de posición e incluso a levantarse de la cama,

originando rigidez matutina de varias horas de duración (Braun y Siepel, 2007). Las diferencias con el cuadro de dolor lumbar mecánico habitual son: dolor-disconfort en pacientes menores de 40 años, curso insidioso, al menos 3 meses de duración, asociado a rigidez matutina y que mejora con el ejercicio.

A este cuadro de dolor lumbar se asocia un síndrome sacroilíaco alternante, que puede confundirse con una ciatalgia, aunque no sobrepasa el hueco poplíteo.

En la EA, la fatiga es un síntoma asociado al dolor con gran repercusión en la esfera social y psicológica (Brophy et al., 2103)

2.3.2. Afectación del Sistema Respiratorio

Debido a la pérdida de la movilidad de la parrilla costal, los pacientes afectos de EA pueden desarrollar un patrón ventilatorio de tipo restrictivo (Sharma et al., 2003). Los enfermos intentan compensar su déficit de movimiento modificando el patrón ventilatorio por medio de una respiración diafragmática, lo que favorece la inmovilidad torácica. Por otro lado, parece existir una relación directa entre la pérdida de movilidad costal y la limitación de la capacidad pulmonar (Seckin et al., 2000). Un estudio reciente de Berdal et al. (2012) ha establecido que los valores de la función pulmonar están disminuidos en los pacientes con EA presentando el 18% de ellos un síndrome restrictivo respiratorio. Ello se asocia con los datos de la valoración de la movilidad espinal y relaciona las limitaciones musculoesqueléticas y la expansión costal con los problemas restrictivos.

2.3.3. Alteraciones de la postura

Para comprender mejor los potenciales beneficios de la cinesiterapia es importante señalar las alteraciones en la dinámica del raquis que acontecen en los pacientes con EA, debido a la adaptación biomecánica impuesta por las tensiones, o a estrategias de control neuromuscular (Vergara et al., 2012). La principal es la verticalización del sacro, que se produce para aliviar la tensión en los ligamentos de las articulaciones sacroiliacas. Ello conlleva una reducción de la lordosis lumbar e hiperextensión de las articulaciones coxofemorales, gesto que determina el adelantamiento del centro de gravedad. Esto, junto con la afectación de niveles superiores de la columna, suele producir un aumento de la cifosis torácica con hiperlordosis cervical compensadora para mantener el equilibrio y el campo visual. Antes de la osificación de las partes blandas la limitación de la movilidad es reversible. Sin embargo, si no se llega a una recuperación de la flexibilidad se produce el acortamiento muscular que deriva en pérdida de potencia y elasticidad.

En cifosis graves, la flexión de cadera no se llega a compensar con la hiperextensión del raquis y se produce un flexo secundario de rodillas para mantener el equilibrio en bipedestación. Se desarrolla, pues, la clásica postura, en el plano sagital, de hiperlordosis cervical, hipercifosis dorsal, corrección de la lordosis lumbar y flexo de caderas y rodillas (Ramos Solchaga, 2006).

Radiológicamente, a nivel raquídeo es característica la aparición de sindesmofitos que son osificaciones de las fibras externas del anillo fibroso del disco intervertebral que forman puentes óseos intervertebrales situados en el comienzo de la unión toracolumbar, presentando aspecto de columna en “caña de bambú”.

2.3.4. Síndrome articular periférico y entesis

Aunque es menos frecuente que la afectación axial, tiene mucha repercusión clínica. Se caracteriza por artritis periféricas sobretodo de miembros inferiores (rodilla, tobillo y metatarsfalángicas) y representa el 30% de las formas de comienzo de las EA en adultos. La coxitis es la más frecuente y grave, de tal forma que la sola afectación es índice de la gravedad de la enfermedad.

Debido a la inflamación de las inserciones tendinosas, el síndrome entesítico es responsable de numerosos dolores imprecisos como las talalgias y los dolores rotulianos. El dolor es muy persistente y no remite con AINE teniendo que recurrir a infiltraciones locales de corticoides u otras medidas como las ortesis (Castro y Collantes, 2013).

2.4. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es fundamentalmente clínico, aunque son muy importantes las técnicas de imagen y lo determinan los criterios de clasificación de Nueva York modificados (Braun y Sieper, 2007). Es necesaria la presencia de síntomas axiales junto con la demostración de una sacroileitis radiológica para definir la enfermedad. Hay nuevos criterios de clasificación de la espondiloartritis axial que suponen realizar un diagnóstico en sujetos jóvenes con dolor vertebral crónico sin sacroilitis radiológica siempre que haya signos de sacroilitis en estudio de resonancia magnética o un antígeno HLA B27 positivo y otros datos clínicos lo que haría posible un reconocimiento temprano de la enfermedad (Sanmartí Sala et al., 2012). En el 50-70% de los pacientes que desarrollarán EA la sacroilitis radiológica tarda en objetivarse entre 5 y 10 años, causando un retraso en la edad de diagnóstico que puede ser perjudicial para su proceso de salud (Rudwaleit et al., 2005).

2.5. TRATAMIENTO DE LA EA.

Los objetivos terapéuticos consisten en reducir el dolor y la rigidez articular, prevenir la anquilosis y deformidades y, en definitiva, mantener al paciente con una buena capacidad funcional y calidad de vida. La primera línea del tratamiento farmacológico para combatir los síntomas de la EA son los AINE (antiinflamatorios no esteroideos). El 70% de los pacientes obtienen mejorías sustanciales del dolor lumbar y la rigidez, siendo la indometacina el más efectivo (Song et al., 2008). EL tratamiento con agentes anti-TNF (factor de necrosis tumoral) representa un notable avance en el control sintomático de los pacientes con EA con respuesta inadecuada a los AINEs, mejorando su calidad de vida y los índices funcionales de la enfermedad (Andreu et al., 2011). A pesar de todo, el tratamiento médico aislado no se considera suficiente sino se acompaña de una terapia física.

El ejercicio contribuye sustancialmente a preservar la flexibilidad, prevenir las deformidades, mejorar la fuerza muscular y reducir el dolor (Oh et al., 1995). La fisioterapia mejora la calidad de vida de los pacientes a través del ejercicio físico (Rivera Navarro y Fernández de las Peñas, 2005) y es recomendable incluirla como herramienta válida para combatir el dolor, la rigidez y los problemas asociados a la enfermedad. Por todo ello, es importante el diagnóstico precoz de EA para iniciar lo antes posible los programas de rehabilitación y educación sanitaria.

El tratamiento quirúrgico se reserva a aquellos pacientes que pudieran beneficiarse de la cirugía de la cadera y columna fundamentalmente, del tipo de deformidades en flexión y posibles fracturas vertebrales. La artroplastia de cadera estaría indicada cuando hay una

severa limitación de la movilidad y dolor persistente limitando la calidad de vida del enfermo (Van der Cruyssen et al., 2010).

2.6. FISIOTERAPIA Y PILATES

La búsqueda bibliográfica realizada para la puesta al día de este apartado, incluye las bases de datos PUBMED, Medline, Pedro, ClinicalKey, biblioteca Cochrane, utilizando las siguientes palabras clave: *Pilates, exercise, ankylosing spondylitis, treatment y physical therapy*. Recientemente, Bigorda-Sague et al. (2014) realizaron una revisión sobre el tema y seleccionaron 14 estudios acerca de la eficacia del ejercicio terapéutico, exponiendo los beneficios en los diferentes parámetros funcionales que definen la EA (Tabla I).

En nuestro entorno se aplican protocolos de ejercicios que el paciente de EA puede realizar en el domicilio o en un centro asistencial supervisado por un fisioterapeuta. En numerosas ocasiones los ejercicios son de diferente naturaleza y obedecen a diferentes escuelas de tratamiento: reeducación postural, yoga, estiramientos, ejercicio aeróbico, natación...

Hasta los años 80 del pasado siglo, la práctica de ejercicio físico entendida como terapia era muy diferente según los países, debido a la formación dispar de los profesionales que la aplicaban. Los estudios científicos de carácter médico en relación con la EA hacían referencia sobre todo a aspectos clínicos y farmacológicos, y cuando enfocaban la enfermedad desde el punto de vista de la Medicina Física y Rehabilitación, no analizaban la naturaleza de los ejercicios propuestos. Apenas hay publicaciones que se centren en la evaluación del programa de cinesiterapia en sí mismo, ya que el objetivo de la mayoría de

los estudios era comparar las diversas formas de ejecución: terapia con fisioterapeuta, ejercicios en el domicilio y ejercicio en grupo supervisado (Dagfindur et al., 2008).

En una revisión sistemática los científicos que trabajan con el Grupo Cochrane de Enfermedades Musculoesqueléticas hallaron y analizaron 11 trabajos que examinaban a más de 700 personas con EA. Los estudios comparaban las personas que realizaban ejercicios domiciliarios con las que asistían a programas de ejercicio grupal, practicaban balneoterapia o no realizaban ninguna terapia. Los resultados proporcionaban la mejor evidencia disponible sobre los efectos beneficiosos de los programas de ejercicio físico, domiciliario o supervisado, ya que son mejores que ningún ejercicio y mejoran el movimiento y la función física. Los ejercicios grupales, a su vez, son mejores que los domiciliarios y mejoran el bienestar general. La revisión concluye que no está determinado todavía cuál es el programa de ejercicios a recomendar y sugiere la realización de nuevos estudios, pues se asume que no todos los ejercicios son específicos para pacientes con EA (Dagfindur et al., 2008).

Una revisión sistemática más reciente se analizan 24 estudios sobre el efecto terapéutico del ejercicio físico en espondiloartritis mostrando evidencia moderada en la mejoría de la función física, actividad de la enfermedad y expansión costal, si bien concluye que el protocolo de ejercicios más efectivo no está claro ni definido (O'Dwyer et al., 2014).

Por otro lado, las recomendaciones basadas en pruebas para el tratamiento de pacientes con EA, concluyen que es necesaria una combinación de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos, entre los que debe de incluirse la fisioterapia. La importancia del ejercicio en la EA ha sido puesta de relieve por la ASAS/EULAR (Assesment of

SpondyloArthritis International Society/European League Against Rheumatism) que incluye la terapia con ejercicio en 10 recomendaciones. Hasta la fecha no se han definido ni la frecuencia ni el tipo de ejercicios a realizar, pero una reciente revisión de 6 diferentes intervenciones en fisioterapia durante los últimos 5 años recomienda ejercicios encaminados a preservar la movilidad espinal (Zochling et al., 2006).

En los últimos cinco años las técnicas de fortalecimiento muscular y ejercicio terapéutico, basados en el Método Pilates, se han desarrollado de forma considerable en nuestro entorno. En muchas ocasiones no se han definido bien los ejercicios y es escasa la literatura en relación a los beneficios que dicho método puede aportar.

El **Método Pilates**, fue creado por Joseph H. Pilates (1880-1967) durante la primera mitad del siglo pasado y ha ido desarrollándose hasta nuestros días. Inicialmente Pilates lo concibió como un entrenamiento muscular para gimnastas basado en un repertorio de ejercicios físicos, además de incorporar una filosofía de vida que perseguía la armonía entre cuerpo y mente, incluyendo los ejercicios de suelo que se utilizan en este estudio (Anderson y Spector, 2000). A través de la experiencia que supuso su internamiento en un hospital durante la II Guerra Mundial, desarrolló una serie de equipamientos, usando tensores y resistencias para usar en el tratamiento de rehabilitación de pacientes discapacitados encamados, logrando así la recuperación del tono normal lo más rápidamente posible.

Según Welss et al. (2012) los principios tradicionales del Método incluyen:

- a) Centrage: Endurecimiento de la musculatura central del cuerpo (*powerhouse*) localizada entre el suelo pélvico y la caja torácica

- b) Concentración: Se requiere, para llevar a cabo el ejercicio, un control cognitivo consciente.
- c) Control: Mantenimiento de la postura durante el ejercicio.
- d) Precisión: Exactitud de la técnica del ejercicio
- e) Fluidez: Transición suave entre cada ejercicio.
- f) Respiración: Movimiento de inspiración y espiración acompañando al ejercicio.

Los ejercicios que se usan en el presente estudio se corresponden con el Mat Pilates o ejercicios de suelo, sin la utilización de aparatos específicos, y en sesiones privadas con escaso número de alumnos (Latey, 2001). El Método de ejercicio Pilates o PME (*Pilates Mat exercises*) es popular entre la población general y ha proliferado su aplicación en el ámbito de la educación física. Es oportuno cuestionarse la validez científica del método y conocer los beneficios que se derivan de su aplicación. Cruz-Ferreira et al. (2011) en una revisión sistemática sobre los efectos del PME en personas sanas, concluyen que los estudios tienen una baja calidad científica pero hubo una fuerte evidencia para apoyar el uso del PME al final del entrenamiento para mejorar la flexibilidad y el equilibrio dinámico.

González-Gálvez et al. (2012), por su lado, realizan una revisión de los estudios científicos sobre el MP y seleccionaron 70 publicaciones de las que se desprende que el mayor número de estudios que aplican el MP como programa de intervención son aquellos que lo utilizan para el tratamiento del dolor, evidenciando una disminución significativa de la duración, intensidad y frecuencia del mismo.

En relación al MP y el dolor lumbar, presente en los pacientes afectados de EA, Posadzki (2010) realizó una revisión sobre 4 artículos y concluyó que a pesar de encontrar

beneficios frente al grupo control, los resultados son inconsistentes y se necesitan más estudios y mejor diseñados.

La Touche et al. (2009) han encontrado efectos positivos del Pilates sobre el dolor lumbar centrándose en el trabajo abdominal, y los trabajos de Altan et al. (2009) demuestran mejoría de la calidad de vida de los pacientes con fibromialgia y mejoría funcional en pacientes con EA, después de un programa con Pilates.

El único estudio disponible sobre los efectos del entrenamiento con Pilates en enfermos de EA fue realizado por Altan et al. en 2012. Los participantes acudían a terapia 3 veces por semana durante doce semanas y realizaban ejercicios de propiocepción, control postural, flexibilización y respiración. Los resultados del estudio muestran que hay mejoría en la capacidad vital a largo plazo en los pacientes que se prepararon con el MP, así como una mejora a corto plazo del índice BASDAI, que mide la actividad de la enfermedad, debido al efecto del Pilates sobre el dolor y la fatiga.

Por otro lado, el estudio de Fernández de las Peñas et al. (2005) encuentra mejoras significativas en los índices BASMI, BASFI Y BASDAI tras la aplicación de un protocolo de Reeducción Postural Global. Los efectos de una terapia combinada de Pilates, Mc Kenzie y Heckscher sobre la movilidad espinal y la función pulmonar en pacientes de EA mejoran significativamente los parámetros frente a un grupo control después de 48 semanas de intervención combinando las tres técnicas (Rosu et al., 2014).

En la actualidad, existen cada vez mayor evidencia científica de la relación entre actividad física y salud, hasta el punto de considerar la inactividad física como uno de los factores de riesgo para las enfermedades de la sociedad actual. El análisis de la literatura científica

que analiza el impacto del MP sobre el porcentaje graso y las variables antropométricas pone de manifiesto que un programa de Pilates de 8 o más semanas, con una frecuencia de 2 ó 4 días por semana, puede comportar cambios sobre el porcentaje de grasa y los pliegues cutáneos (Vaquero-Cristóbal et al; 2014). Bigorda-Sague et al (2014) realizan la revisión más reciente de la evidencia que justifica el tratamiento rehabilitador de la EA mediante ejercicio y educación, concluyendo que la fisioterapia se muestra eficaz para el tratamiento de la EA.

Tabla I.- Estudios controlados sobre la eficacia de la educación y el ejercicio terapéutico en la EA.

Estudio	Comparación	Detalles de la intervención	N	Nivel de evidencia	Punto de evaluación	Resultados
Colina 2009	Programa de rehabilitación + spa vs. Control	Educación postural y de autocuidado, ejercicio, hidroterapia y masoterapia en un centro de baños termales durante 7 días	60	2b	6 meses	Disminución del EQ-5DV ($p < 0,05$)
Karapolat 2009	EC domiciliario vs. EC + nadar vs. EC + caminar	Ejercicio (1 v./día durante 30 min 6 v./sem) Ejercicio + caminar (1 v./día durante 30 min 3 v./sem) Ejercicio + nadar (1 v./día durante 30 min 3 v./sem) durante 6 sem	55	1b	6 semanas (fin tto.)	Mejoría de la energía, la reacción emocional, la movilidad física en el NHP y el VEF1, la CVF y la CV en los 3 grupos ($p < 0,05$). En los 2 grupos de actividad aeróbica se incrementó la PVO2 y el 6MWT ($p < 0,05$)
Aytekin 2012	Ejercicio domiciliario 5 v./sem (mín 30min/sem) vs. ejercicio domiciliario menos de 5 v./sem	Ejercicio domiciliario (de movilidad, estiramiento, fortalecimiento, postural y respiratorio) durante 3 meses	80	2b	3 meses (fin tto.)	El grupo de ejercicio regular mostró mejoras en la EVA, la distancia trago-pared, rigidez matutina, la distancia dedo-suelo, prueba Schober modificada, la expansión torácica, BASDAI y BASFI, ASQoL, VEF1 y CVF ($p < 0,001$). Se observó diferencia intergrupo estad. signif. en el ASQoL en favor

Estudio	Comparación	Detalles de la intervención	N	Nivel de evidencia	Punto de evaluación	Resultados
						del grupo de ejercicio regular (p= 0,04)
Atlan 2012	Pilates vs. Control	Ejercicios de pilates durante 1 h 3 v./sem durante 12 sem	55	1b	12 sem (fin tto.) y 24 sem	Mejoría del BASFI, BASMI, BASDAI y expansión torácica a las 12 sem (p < 0,05) que se mantuvieron a las 24 sem (excepto BASDAI, p < 0,05). La comparación entre grupos mostró diferencias estad. signif. a favor del grupo de pilates (p < 0,05) en la funcionalidad y la movilidad
So 2012	EC + ejercicio mediante Inspirómetro de respiración incentivada vs. EC	Ejercicio durante 30 min 1 v./día + ejercicio de inspiración incentivada durante 30 min 1 min 1 v./día durante 16 sem	46	1b	16 sem (fin tto.)	Ambos grupos mejoraron significativamente en términos de la expansión torácica, distancia dedo-suelo, y BASFI (p < 0,05). A diferencia del grupo CE, el grupo combinado mejoró la CVF, CV y CPT (p < 0,05)
Silva 2012	RPG vs. EC	RPG (ejercicios de estiramiento de cadenas musculares) (EC: ejercicios de autoestiramiento y respiración segmentarios convencionales) durante 4 meses	38	1b	4 meses (fin tto.)	Mejoría en el dolor, la rigidez matutina, la movilidad espinal, la expansión torácica, el HAQ-S, el SF-36 y el BASDAI (p < 0,05) en ambos grupos. El grupo de RPG fue más beneficioso que el EC en la rigidez matinal, la mayoría de los parámetros de movilidad vertebral, la expansión del tórax y los aspectos físicos de la SF-36 (p < 0,05)
Yigit 2013	Ejercicio domiciliario igual o más de 5 v./sem vs. ejercicio domiciliario menos de 5 v./sem	Ejercicio domiciliario durante 10 sem	42	2b	10 sem (fin tto.)	El grupo cumplidor (+5v./sem) mejoró el BASDAI, BASMI, BASFI, MAFS, BDI, SF 36 (p < 0,01) y el SF-36 (p < 0,05) y en la comparación intragrupo estas diferencias fueron estadist. signif. (p < 0,05)
Ciprian 2013	Programa de rehabilitación + spa vs. Control	Ejercicios en una piscina termal y terapia de spa (tratamientos de fango y baños termales) durante 10 ses.	30	1b	Fin tto., 3 y 6 meses	La mayoría de las evaluaciones en BASFI, BASDAI, BASMI, EVA del dolor de espalda y HAQ-S mejoraron en las diferentes evaluaciones al finalizar el tto., 3 y 6 meses de seguimiento (p < 0,05)
Kjeken 2013	Programa de rehabilitación hospitalario vs. Control	Educación, ejercicio fuera/dentro piscina y actividad aeróbica en paciente ingresado durante 3 sem	95	1b	4 y 12 meses	Mejora del BASDAI, el BAS-G y las variables de función social, rol físico, salud mental y dolor corporal del SF-26 (p < 0,05)

Estudio	Comparación	Detalles de la intervención	N	Nivel de evidencia	Punto de evaluación	Resultados
Rodríguez 2013	Educación + ejercicio domiciliario vs. atención habitual	1 ses. educativa de 2 h sobre la enfermedad y la realización de un programa de actividad física no supervisado en el domicilio	756	1b	6 meses	Mejora en el BASDAI, BASFI, EVA, evaluación global del paciente y ASQoL ($p < 0,05$), en nivel de conocimientos sobre la enfermedad y sus tratamientos, y en la regularidad de la práctica de ejercicio ($p < 0,001$)
Maseiro 2011	Programa de rehabilitación vs. programa educativo-conductual solamente vs. Control	2 ses. educativas de 3 h, 12 ses. de ejercicio supervisado de 1 h durante 2 meses y luego ejercicio domiciliario no supervisado 2 ses. educativas de 3 h (educación sobre la enfermedad, control del dolor y el estrés y solución de problemas)	72	1b	2 meses (fin tto.) y 6 meses	Al finalizar el programa de rehabilitación (2 meses), este mejoró el dolor cervical y lumbar, el BASMI, el BASFI y el BASDAI, la expansión torácica, la fatiga y la movilidad espinal ($p < 0,05$) respecto al grupo control; y el BASDAI, la expansión torácica, la movilidad espinal con respecto al grupo de educación ($p < 0,05$). Los resultados positivos obtenidos por el grupo de rehabilitación se mantuvieron en el seguimiento a los 6 meses. El grupo de educación solo obtuvo una mejora estad. signif. en el BASFI a los 6 meses de seguimiento ($p < 0,005$) respecto al grupo control
Masiero 2013	Programa rehabilitación vs. programa educativo-conductual vs. Control	2 ses. educativas de 3 h, 12 ses. de ejercicio supervisado de 1 h durante 2 meses y luego ejercicio domiciliario no supervisado 2 ses. educativas de 3 h (educación sobre la enfermedad, control del dolor y el estrés y solución de problemas)	69	1b	12 meses	El programa de rehabilitación mejoró el BASMI, el BASFI, el BASDAI, la expansión torácica, la fatiga, la rigidez y la movilidad espinal ($p < 0,05$) con respecto al grupo control; y el dolor lumbar, la expansión torácica, el BASDAI y ciertos parámetros de la movilidad ($p < 0,05$) con respecto al grupo de educación. El programa educativo, comparado con el control, no obtuvo mejoras estad. signif.

Niveles de evidencia según la clasificación del Center of Evidence-Based Medicine de Oxford. 6MWT: test de la marcha de 6min. ASQoL: cuestionario Ankylosing Spondylitis Quality of Life; BAS-G: Bath Ankylosing Global Score; BASDAI: Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index; BASFI: Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index; BDI: Beck Depression Inventory; CPT: Capacidad pulmonar total; CV: Capacidad Vital; CVF: Capacidad Vital Forzada; EC: Ejercicio convencional; EQ-5D: cuestionario europeo quality of life 5 dimensions; EVA: Escala visual analógica; HAQ-S: Health Assessment Questionnaire for the Spondyloarthropathies; MAFS: Multidimensional assessment of fatigue Scale; NHP: cuestionario Nottingham Health Profile; PVO2: consume pico de oxígeno; RPG: reeducación postural global; sem: semana/s; ses: sesiones; tto: tratamiento; v.: veces; VEF: Volumen espirado Forzado (primer segundo).

Objetivos

3. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este trabajo es evaluar la influencia de la cinesiterapia basada en el Método Pilates en a un grupo de pacientes con EA, comparados con un grupo control que no ha sido sometido dicha intervención. Se propone en este estudio analizar el impacto de un programa de ejercicio basado en Pilates adaptado a pacientes con EA, una vez que de forma empírica se ha observado la mejoría subjetiva referida por los pacientes al finalizar los programas de fisioterapia en nuestro hospital.

De **forma específica** se evalúa el comportamiento de las variables BASMI, BASFI, BASDAI, escala numérica de dolor, expansión torácica y volúmenes espirométricos y, una vez tratados los datos, se analiza la repercusión que pudiera tener este tipo de intervención terapéutica en el desarrollo de la enfermedad: movilidad espinal, actividad de la enfermedad, funcionalidad y capacidad pulmonar.

Se considera un objetivo clave contribuir a estimular futuros proyectos relacionados con la medicina basada en la evidencia y la disciplina de fisioterapia.

El nuevo paradigma sería cambiar una cultura de trabajo exclusivamente empírico y favorecer un contexto en el cual la investigación sea la base de la intervención fisioterápica.

Material y técnicas

4. PACIENTES Y TÉCNICAS

4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se incluyeron en este trabajo los pacientes (mujeres y hombres) diagnosticados de EA según los Criterios de Nueva York modificados (Braun y Sieper, 2007) y que figuran en la base de datos del Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) como pacientes del Servicio de Rehabilitación y Medicina Física.

4.1.1. Criterios clínicos

- Dolor lumbar de 3 meses o más de evolución que mejora con el ejercicio y no cede con el reposo.
- Limitación de la movilidad de la columna lumbar en los planos frontal y sagital.
- Reducción de la expansión torácica corregida por edad y sexo.

4.1.2. Criterios Radiológicos

- Sacroileitis bilateral grado 2-3 o sacroileitis unilateral de grado 3-4

Los criterios radiológicos se evalúan de la siguiente manera: Grado1: sospecha de cambios en la articulación sacroiliaca; Grado 2: mínimos cambios compatibles con sacroileitis; Grado 3: cambios inequívocos en la articulación sacroiliaca; Grado 4: severa sacroileitis con marcada anquilosis.

La EA se diagnostica de certeza si está presente cualquier estadio radiológico acompañado de, al menos, un criterio clínico. El diagnóstico es probable si aparecen 3 criterios clínicos o si está presente el criterio radiológico, aunque los signos y síntomas no se hayan presentado. En fases iniciales las articulaciones sacroiliacas pueden ser normales lo que provoca un retraso en meses o años en el diagnóstico de la enfermedad.

4.1.3. Criterios de exclusión:

Se excluyeron del estudio los pacientes que no estuvieran en una situación clínica estable: intervenciones quirúrgicas recientes, enfermedades infecciosas adquiridas, enfermedad coronaria, problemas psiquiátricos y/o conductuales. También se eliminaron los pacientes que contengan un BASMI de 7 por estar en un estadio de la enfermedad tan evolucionado que no se espera obtengan mejoría física y no les permita adoptar posturas para la realización de los ejercicios.

Así mismo se excluyeron las gestantes o pacientes que habían sido madres al menos seis meses antes de iniciar el programa, pacientes con prótesis de cadera, fibrosis pulmonar o cualquiera de las enfermedades concomitantes que pueden afectar a los pacientes con EA y pacientes que no hayan recibido tratamiento de fisioterapia al menos desde hace 6 meses en nuestro servicio.

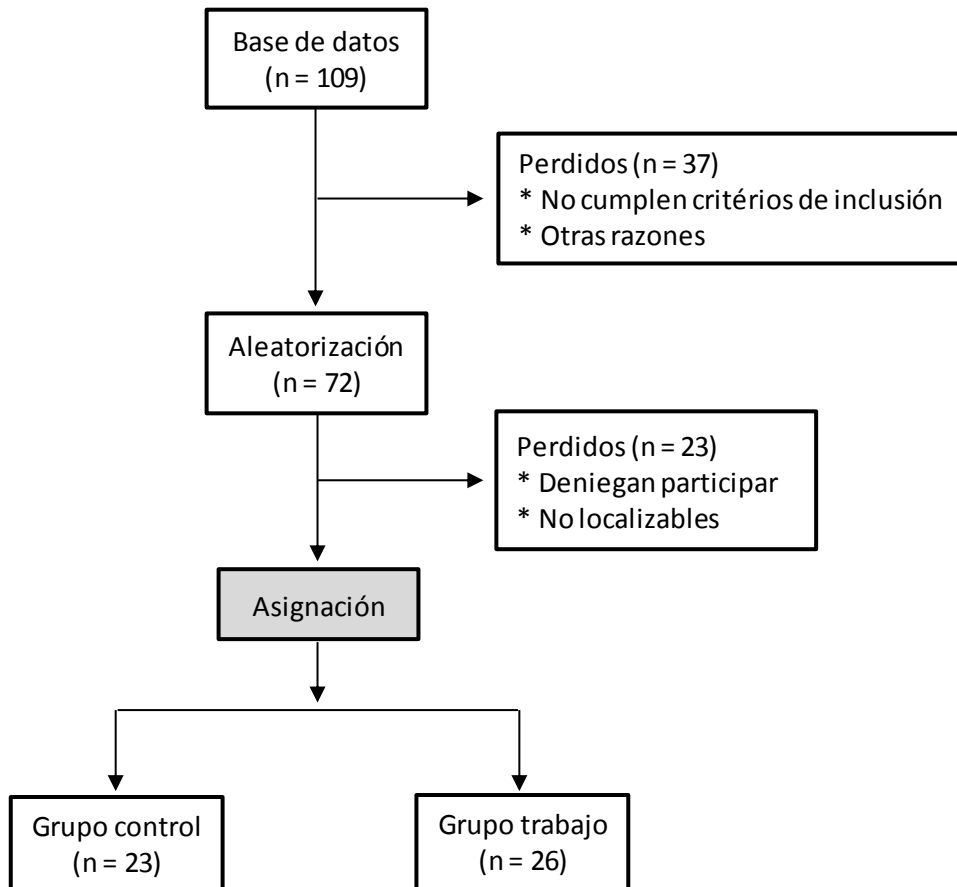
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA. CRONOGRAMA.

El estudio fue evaluado y aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica Regional del Principado de Asturias (nº 131/2012) y se realizó en pacientes de EA pertenecientes al HUCA, tras el consentimiento informado de los mismos (**ANEXO I**) y cumpliendo la normativa de la declaración del Helsinki sobre investigación clínica.

La base de datos facilitó un total de 109 pacientes diagnosticados de EA que en algún momento acudieron o acuden a las consultas del Servicio de Rehabilitación y Medicina Física del HUCA. El listado de pacientes se sometió a un programa de aleatorización informático, asignando el grupo de control sin intervención de fisioterapia en el HUCA y el grupo de tratamiento con fisioterapia basada en Pilates en el recinto hospitalario. Se

procedió al estudio de la historia clínica para comprobar si cumplen los criterios de inclusión en el programa de tratamiento experimental, siendo excluidos 37.

El número de pacientes que cumplía los criterios de inclusión fue de 72 y se procedió a la localización a través de llamada telefónica para convocarles a una reunión informativa sobre el estudio. En dicha reunión se facilitó el documento del consentimiento informado, requisito imprescindible para participar en el estudio. Veintitrés personas no se encontraron en el domicilio habitual, estaban temporalmente en otra comunidad autónoma o tenían previsto ausentarse.

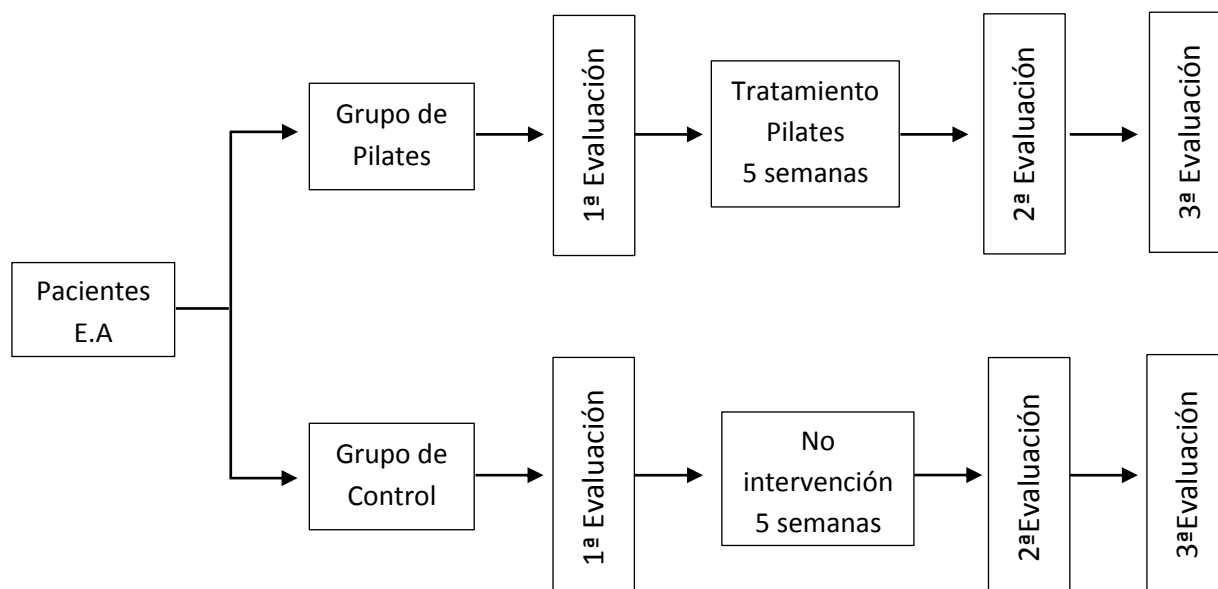


A la reunión informativa se presentaron 49 personas y se explicó a los pacientes el cronograma y en qué grupo se incluyen. Los pacientes que no iban a recibir tratamiento serán citados de nuevo una vez terminado el ensayo (**Tabla 2**).

4.3. GRUPOS DE PACIENTES Y CRONOGRAMA

Se establecieron 2 grupos de pacientes:

- Grupo Control (A): formado por 23 pacientes que sólo recibirán tratamiento médico farmacológico para control del dolor, si lo hubiera, y aconsejándoles la práctica de ejercicio en el domicilio, según el protocolo de la Asociación de Espondilitis Anquilosante del Principado de Asturias (ADEAPA). El grupo realizará sus actividades cotidianas salvo la práctica regular de ejercicio físico intenso (a nivel de entrenamiento o competición) durante las 17 semanas de duración del estudio. Una vez finalizada la participación en el estudio podrían realizar un programa de fisioterapia con supervisión médica y fisioterapéutica.
- Grupo de Trabajo (B): constituido por 26 pacientes que seguirán un programa de cinesiterapia, según el modelo de ejercicios que se detalla a continuación, supervisado y dirigido por un fisioterapeuta especialista en Pilates durante 5 semanas y con una frecuencia de 1 sesión de 60 minutos a días alternos (lunes, miércoles y viernes) en horario de 8h y 13h. También recibirían tratamiento farmacológico analgésico si fuera preciso y suspenderían la práctica de ejercicio físico intenso durante las 17 semanas en estudio.



4.4. TRATAMIENTOS PROPUESTOS

4.4.1. Protocolo para el grupo control

Se informa a los pacientes que no realizarán la fisioterapia en el hospital supervisados por el fisioterapeuta hasta que finalice el estudio y se les aconseja seguir un programa de ejercicios durante tres días a la semana en el domicilio; los ejercicios a realizar se encuentran disponibles en la web de la Asociación de espondilitis de Asturias (ADEAPA): www.adeapa.com. Los ejercicios descritos se realizarán en la posición de sedestación, decúbito prono, supino y lateral y se corresponde con una gimnasia articular clásica sin resistencias y de fácil ejecución que el paciente realiza en los periodos de mayor rigidez. En sedestación se proponen ejercicios analíticos de la columna cervical en todos los arcos de movimiento así como rotaciones a ambos lados de la columna torácica y flexión del tronco hasta alcanzar el suelo.

Los ejercicios en decúbito prono consisten en elevaciones de ambos brazos con los codos extendidos y elevación alternada del miembro inferior contralateral. En decúbito lateral se realizan ejercicios de abducción de cadera con la rodilla en extensión. En decúbito supino los pacientes pueden realizar abdominales con ambas piernas dobladas y ejercicios articulares de cadera, rodillas y cintura pélvica.

Una vez finalizado el estudio podrán acudir a la consulta para solicitar tratamiento de fisioterapia y/o balneoterapia grupal en sesiones dirigidas por el fisioterapeuta.

4.4.2. Protocolo experimental de cinesiterapia basada en el método Pilates

La fisioterapia se realizará en una sala de cinesiterapia, amplia y luminosa, con colchonetas, almohadillas y material de soporte para asistir a pacientes con limitaciones: cuñas, bancos, espaldaras. Los grupos están formados por 5 a 8 pacientes.

La duración de los ejercicios, una vez instruidos los pacientes, es de 60 minutos. Se realizan 10 repeticiones de cada ejercicio en esta fase y son entrenados por un fisioterapeuta experto en Pilates.

4.4.2.1. Preparación basada en Pilates, respiración

Se proponen ejercicios propioceptivos con poca amplitud articular pero dirigiendo en todo momento la atención. Debido a las lesiones tendinosas y a la rigidez, los pacientes de EA suelen tener muy poca conciencia del movimiento por la alteración de receptores propioceptivos articulares, y necesitan compensar permanentemente los gestos que no pueden realizar. En este grupo se pretende realizar un trabajo de redescubrimiento de la columna fundamentalmente y de las cinturas pélvica y escapular (Paredes, 2007).

Todos los ejercicios se realizan en espiración, después de una inspiración costal baja, con predominio del músculo transverso del abdomen en sinergia con la musculatura perineal. Así mismo, los ejercicios se realizan en estiramiento axial activo, auto alargamiento, solicitando la musculatura antigraavitatoria espinal. La EA, en ocasiones, modifica su patrón ventilatorio con una respiración diafragmática que favorece así la inmovilidad torácica (Sharma et al., 2003).

Los ejercicios de respiración que se realizarán en decúbito supino son los siguientes:

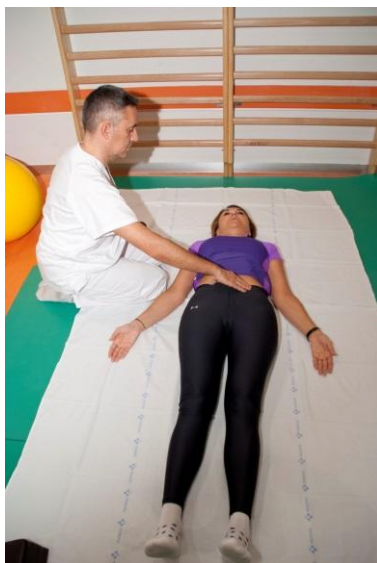
a) Respiración según Pilates

La respiración tiene repercusión sobre todas las partes del cuerpo y se enseña a los pacientes a aumentar los diámetros vertical, anteroposterior y transversal del tórax mediante respiraciones diafragmáticas, esternales y costales, respectivamente. La respiración a realizar durante los ejercicios consiste en conectar el suelo pélvico con la musculatura abdominal durante la espiración. En la espiración se contraen los músculos transversos y oblicuos del abdomen como si se realizara una faja abdominal. Se solicita una inspiración costal con las manos de los pacientes a poyadas a ambos lados de la parrilla costal para percibir el movimiento y al soplar se les indica que noten el descenso de las costillas apretando el abdomen y la musculatura perineal. La imagen que se da es la de un “acordeón” en las paredes del abdomen: se separan las manos durante la inspiración y se toma conciencia del movimiento para luego juntar las manos notando la salida del aire.

El par de fuerzas de sinergia que existe entre el piso de la pelvis, la región abdominal y torácica, posibilita una conexión que es un componente esencial para la ordenación en secuencias de los movimientos de Pilates (Bosco, 2012).

b) Respiración diafragmática.

Se realizarán inspiraciones lentas notando que asciende el abdomen por el descenso de las cúpulas diafragmáticas que empujan hacia abajo y hacia delante su contenido, seguido de un descenso del abdomen durante la espiración debido a la contracción de los músculos abdominales. Se puede facilitar el ejercicio con la imagen de llevar el ombligo hacia el techo y hacia la columna.



c) Respiración costal esternal y costal baja:

Es difícil para los pacientes ya que por la rigidez costal no suelen usar este tipo de respiración que es fundamental para la mecánica de la columna vertebral. Para aumentar el diámetro anteroposterior se indica al paciente que movilice el esternón llevando el apéndice xifoides hacia el pubis e inspirando subiendo el esternón al cielo. Es una respiración en la que se movilizan los cartílagos costales y las articulaciones costocondrales y condroesternales.



4.4.2.2. *Ejercicios de preparación y control postural*

Para llevarlos a cabo se realizan una serie de indicaciones útiles durante la enseñanza de los ejercicios que el paciente debe practicar y comprender. Estas recomendaciones son, según Calvo Bosco (2012):

- Mantenimiento de la cabeza sobre los hombros en posición neutra en los planos frontal y sagital.
- Alineamiento de los hombros, no permitir que se flexionen o descendan de forma brusca.
- Escápulas hacia los bolsillos. Evitar la acción del elevador de la escápula durante la realización de los ejercicios.
- Alinear la barbilla y el esternón: evitar excesiva flexión y/o extensión del cuello. Se proporciona la imagen de la sujeción de un tomate con el mentón sin aplastarlo.
- Pelvis equilibrada y abdomen contenido: se tira del ombligo hacia arriba y hacia dentro.

a) Movimientos de anteversión y retroversión pélvica: control pélvico

El paciente está colocado en decúbito supino con las rodillas flexionadas y las plantas de los pies en contacto con el suelo. Con una pelota de espuma blanda colocada a nivel lumbar el paciente percibe la presión de la pelota contra el suelo durante la retroversión

aplanando su columna lumbar. Este movimiento coincide con la espiración forzada solicitando el músculo transverso del abdomen. Le sigue una inspiración y en la espiración aleja su columna de la pelota haciendo anteversión de la pelvis. (Paredes Ortiz, 2008)



b) Movimientos de cintura escapular y conciencia corporal

Isacowitz y Clippinger (2011) describen en su libro *"Anatomía del Pilates"* una serie de ejercicios de movilización de la cintura escapular. Con el paciente en decúbito supino se realizan movimientos de elevación y descenso de las escápulas así como abducción y aducción de las mismas. La columna cervical debe estar apoyada en almohadilla sin tensiones musculares y la misma posición de partida que en el ejercicio anterior. Al inspirar se solicita al paciente una toma de conciencia corporal para que durante la espiración movilicen las escápulas sin compensar con movimientos del resto del cuerpo y en especial sin flexión o extensión del cuello. El recorrido articular en estos pacientes

suele estar disminuido y hay que facilitar con cuñas una postura que permita la realización del ejercicio, pues su actitud cifótica no lo facilita.



c) Relajación de las caderas y rodillas. Elevación de una pierna.

En decúbito supino y con las rodillas extendidas, se realiza una flexión de rodilla y cadera hasta colocar la planta del pie en apoyo arrastrando el talón para luego flexionar la cadera hacia el pecho y descender a la posición de inicio. Se realiza primero con una pierna y después con la contralateral. El paciente mantiene esa postura con los brazos posicionados a lo largo del cuerpo, las palmas tocando el suelo y la cabeza, columna y pelvis en alineamiento.



d) Cobra

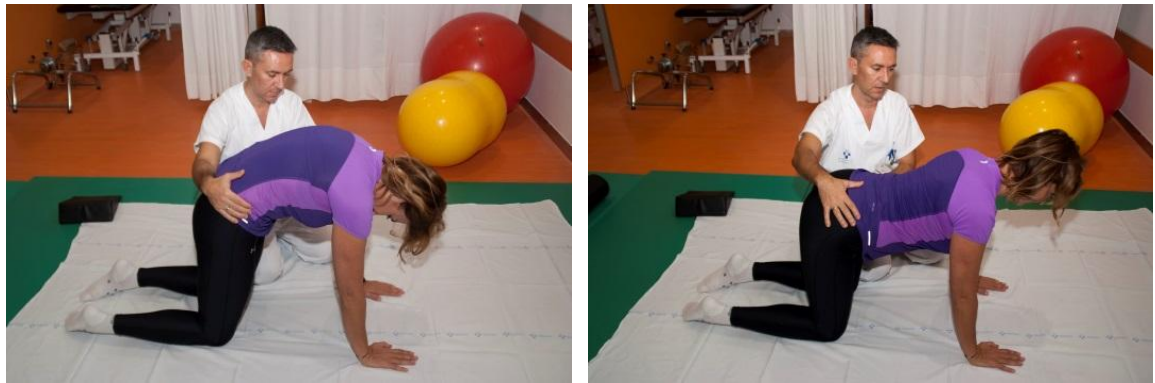
El objetivo de este ejercicio es flexibilizar los músculos extensores de columna y mantener la estabilidad del tronco. El paciente se sitúa en decúbito prono colocando los antebrazos en apoyo paralelos a la columna durante la inspiración, manteniendo las piernas y las espinas iliacas anterosuperiores en contacto con el suelo. Durante la espiración se realiza una ligera extensión de la columna estabilizando las escápulas y manteniendo el pubis en contacto con el suelo.



e) Estiramiento del gato

Se intenta realizar una secuenciación de los movimientos de la columna, aumentar la propiocepción y la flexibilidad. El ejercicio se realiza en cuadrupedia con las manos debajo de los hombros y las escápulas en dirección a los glúteos. Las rodillas se sitúan en línea con las caderas. El ejercicio consiste en realizar un movimiento de flexión de columna con movimiento de pelvis y cadera indicando al paciente que dirija la mirada hacia el ombligo durante la espiración. Se inspira para tomar conciencia corporal y se recupera la posición inicial con otra espiración iniciando el movimiento con una anteversión pélvica seguida de una extensión de columna.

Se debe de mantener el espacio entre los hombros y la cabeza de modo que las escápulas no se eleven e insistir en la contracción abdominal durante las espiraciones seguidos del estiramiento axial.



4.4.2.3. *Ejercicios de Pilates en suelo*

a) Spine Twist o ejercicio de rotación de los músculos de la columna vertebral (CV)

El paciente se coloca en sedestación con las piernas separadas a la anchura de la colchoneta, abducción de hombro y pronación del antebrazo con extensión del codo, muñeca y dedos. La columna vertebral alineada y la pelvis neutra sin forzar la anteversión ni la retroversión. El ejercicio consiste en rotar los segmentos de la CV en espiración con el transverso abdominal y en estiramiento axial. Las manos se alejan entre sí y la postura de las extremidades se mantiene.



b) Shoulder bridge modificado o puente sobre los hombros.

El paciente se coloca en decúbito supino, con la pelvis y la columna vertebral en posición neutra, las rodillas en flexión y los pies en la colchoneta acercados a los isquiones los muslos en abducción y los brazos a lo largo del cuerpo con palmas de la mano hacia abajo.

Durante la espiración se extienden las caderas para levantar la pelvis manteniéndose sobre pies y cintura escapular; se inspira y en la espiración se deshace el movimiento.



c) Spine stretch forward o estiramiento de la columna hacia delante.

Si el ejercicio ofrece dificultad por el acortamiento de los isquiotibiales, se colocan ayudas para facilitararlo, a modo de asistencias, que se retirarán a medida que se progresa.

El paciente en sedestación con separación de los pies, la pelvis y la columna lumbar en posición neutras y ambos brazos en flexión de 90°.

Se trata de hacer una cifosis de toda la columna vertebral sin flexionar las caderas y sin proyectar las escápulas hacia fuera vigilando la distancia del acromion a la cabeza.



d) Single Leg Kick o patada con una pierna.

La posición de partida se realiza en decúbito prono, apoyado sobre los antebrazos sin apoyo del pecho. Aducción de los muslos y empeines de los pies en contacto con el suelo. Después de una inspiración, el paciente ejecuta el ejercicio que consiste en realizar una flexión de la pierna sobre el muslo en dos tiempo: el primero con flexión plantar del pie y el segundo con flexión dorsal.



e) Preparación al cien

El paciente se coloca en decúbito supino con las rodillas flexionadas, las plantas de los pies en contacto con el suelo, brazos a lo largo del cuerpo y la columna cervical neutra manteniendo la distancia entre el acromion y el trago.

El ejercicio consiste en alargar las manos hacia los tobillos a la vez que se flexiona el tronco y la columna cervical despegando los hombros de la colchoneta durante la espiración. Los pacientes que pueden extender las rodillas y llevar las caderas a flexión de 45º realizan el ejercicio completo.



4.5. Obtención y Valoración de los datos

Los datos de cada paciente se recogerán antes y después de las sesiones de tratamiento, a través de cuestionarios específicos para la EA como son: el BASMI , BASDAI y BASFI . El

índice BASMI recoge 5 parámetros físicos, mientras que los restantes hacen referencia a la capacidad funcional de los pacientes con EA para realizar sus actividades de la vida diaria (AVD).

4.5.1. Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index: BASMI

La metrología en los pacientes con EA es útil para conocer el grado de limitación de la movilidad espinal, en general relacionado con el daño estructural y el tiempo de evolución (Castro y Batle, 2010). El BASMI es un índice válido compuesto por cuatro mediciones de movilidad espinal (rotación cervical, distancia trago-pared, test de Schöber y flexión lateral del tronco) y una de la movilidad de la cadera (distancia intermaleolar).

En la definición original de Jenkinson y colaboradores de 1994 (recogido de López et al., 2008), se asignó a cada uno de los parámetros una puntuación de 0, 1 ó 2 (BASMI) en función de los valores alcanzados (ver tabla 1). El resultado final es la suma de los cinco parámetros con valores entre 0 y 10 de mejor a peor movilidad.

	0	1	2
	Leve	Moderado	Severo
Flexión lumbar lateral (cm)	>10	5–10	<5
Distancia Trago-pared (cm)	<15	15–30	>30
Schöber modificado (cm)	>4	2–4	<2
Distancia intermaleolar (cm)	>100	70–100	<70
Rotación cervical	>70	20–70	<20

Tabla 1. BASMI de 10 puntos

- Distancia trago-pared: el paciente se coloca de espaldas a la pared mientras que el examinador mide la distancia que queda entre el trago y la pared, con la barbilla neutra y los talones en contacto con el zócalo, si es posible. La medición se realiza después de solicitar al paciente que acerque la cabeza a la pared sin mover la barbilla.



- Test de Schöber modificado: se realiza con el paciente de pie y el explorador por detrás. Se realiza una marca a 10 cm de distancia por encima de la línea que une las espinas ilíacas posterosuperiores y otra a 5 cm por debajo. Se pide al paciente que flexione al máximo el tronco, en extensión de rodillas, y el resultado es la distancia entre ambas marcas. Se considera normal un incremento igual o superior a 3 cm entre ambas marcas.



- Rotación cervical. Se coloca el goniómetro centrado sobre la cabeza, con el paciente en sedestación. El evaluador fija el goniómetro sobre la línea media midiendo el valor de giro máximo a derecha e izquierda del paciente. Se considera el mejor valor de los dos intentos.



- Lateroflexión lumbar: el paciente se coloca de pie con los pies separados 30 cm y la espalda en contacto con la pared. Se mide la distancia entre la punta del dedo medio y el suelo en bipedestación y posición neutra y a continuación se mide la distancia que hay con una flexión lateral máxima del tronco. El paciente no debe despegar la espalda ni flexionar las rodillas durante la medición. El resultado es la diferencia entre ambas mediciones.



- Distancia intermaleolar. El paciente se coloca en decúbito supino y se procede a la medición de la distancia entre los maléolos mediales de ambos tobillos en apertura máxima con las rodillas extendidas. Este test determina el estado de la articulación de la cadera. Se recoge el mejor resultado entre dos mediciones.



4.5.2. Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index: BASFI

La capacidad funcional del paciente con EA depende de la actividad inflamatoria, del daño estructural ya establecido y de la comorbilidad asociada. La función física se mide a través de este índice que recoge 10 ítems referentes a la capacidad funcional del paciente con EA para realizar las actividades de la vida diaria (Calin et al., 1994). Los ítems se valoran a través de una escala numérica, obteniéndose el valor del BASFI a través de la suma de cada una de las preguntas. El valor máximo es de 100 puntos. Un valor mayor indica menor capacidad funcional y las tareas a realizar se valoran desde 0 (fácil) hasta 10 (imposible).

Los items que valora son los siguientes (ver ANEXO II):

1. Ponerse los calcetines o medias sin ayuda.
2. Recoger un bolígrafo inclinándose hacia adelante sin ayuda.
3. Coger de una estantería un objeto situado por encima de la cabeza.

4. Levantarse de una silla sin el apoyo de manos ni otra ayuda.
5. Estar acostado sobre la espalda y levantarse del suelo sin ayuda.
6. Estar en pie durante 10 minutos sin apoyo y no tener molestias.
7. Subir 10 o 15 escalones sin agarrarse a los pasamanos y sin otra ayuda.
8. Mirarse un hombro sin girar el cuerpo moviendo la cabeza.
9. Realizar actividades que supongan un esfuerzo físico como ejercicios de rehabilitación, jardinería, deporte...
10. Realizar actividades que requieran todo el día: trabajo.

4.5.3. **Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index: BASDAI**

El BASDAI es un cuestionario que puede cumplimentarse de forma autoadministrada desarrollado para medir la actividad de la enfermedad en pacientes con EA (Ariza- Ariza 2004). Consta de 6 preguntas que incluyen los componentes de fatiga, dolor espinal, dolor/inflamación articular, dolor en las entesis y rigidez matutina. La puntuación se obtiene considerando las dos preguntas referidas a la rigidez como una sola (promedio de las puntuaciones de ambas) y calculando el promedio de las 5 puntuaciones. Se lo considera un instrumento fiable, válido, sensible y factible, tanto para aplicar en la práctica clínica como en los ensayos de investigación (Calin et al., 1999). Por otro lado Golfrin-Valnet et al. (2013) encuentran relación directa entre los valores elevados de BASDAI y depresión (**Anexo III**)

4.5.4. **Medición de la función respiratoria**

La espirometría es la principal prueba para el estudio de la función pulmonar y resulta imprescindible para la evaluación de las enfermedades respiratorias. La normativa de la

Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) propone una guía para interpretar los resultados de esta prueba así como establece las recomendaciones para su realización correcta (García-Río et al., 2013) Las principales variables de la espirometría forzada son la capacidad vital forzada (CVF) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1). La CVF representa el volumen máximo de aire exhalado en una maniobra espiratoria de esfuerzo máximo, iniciada tras una maniobra de inspiración máxima, expresado en litros. El FEV1 se corresponde con el volumen máximo de aire exhalado en el primer segundo de la maniobra de CVF, también expresada en litros. El cociente FEV1/CVF relaciona ambos parámetros.

La prueba debe hacerse en una sala con el equipamiento pertinente que permita el abordaje del paciente por parte del técnico y es necesario disponer de un tallímetro y una báscula certificados. Se utiliza un espirómetro abierto y aunque aparentemente es una técnica sencilla es de compleja ejecución y requiere personal técnico cualificado. Se realiza en el Servicio de Fisiología respiratoria, con el individuo sentado erguido, sin cruzar las piernas y sin ropa ajustada. Antes de iniciar se dan instrucciones sencillas al paciente y una vez colocada la boquilla y comprobar que no hay fugas se le pide: a) inspirar todo el aire que pueda; b) soplar rápido y fuerte, y c) prolongar la espiración ininterrumpidamente hasta que se indique. Si el aparato detecta algún error, la maniobra debe repetirse, de lo contrario se realizan un mínimo de dos maniobras aceptables recogiendo el mejor de los datos.

Se considera que la espirometría es normal cuando sus valores son superiores al límite inferior del intervalo de confianza, situado alrededor del 80% del valor teórico del FEV1,

CVF y CV. La alteración ventilatoria obstructiva se define por la relación FEV1/CVF reducida, mientras que la alteración ventilatoria no obstructiva se define por una CVF reducida con una relación del cociente por encima del intervalo de confianza.

4.5.5. Expansión torácica

La rigidez de la caja torácica es un signo importante en la EA y los test de función pulmonar determinan en numerosos casos un cuadro moderado de insuficiencia pulmonar restrictiva dependiente de la inflamación de las articulaciones costo-vertebrales (Fisher et al., 1990).

Se mide, a nivel del cuarto espacio intercostal, la diferencia del perímetro torácico entre la máxima expansión de la caja torácica durante la inspiración forzada y la mínima existente durante la espiración forzada. Debe ser igual o mayor a 5cm en condiciones de normalidad (Castro y Batle, 2008).



4.5.6. Escala numérica del dolor

La Sociedad Europea de Anestesia regional y tratamiento del dolor (ESRA, España) recomienda el uso de escalas numéricas para que el paciente describa de forma subjetiva la intensidad del dolor que refiere (*Anexo IV*).

4.6. Análisis de datos

Dado que todas las variables continuas se comportan de una manera normal (el test de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors fue utilizado para contrastar esa hipótesis), estas son descritas mediante media \pm desviación típica. Las variables categóricas son descritas mediante frecuencias relativas y absolutas. La comparación entre medias por grupos independientes (caso vs. control) se realiza mediante la prueba robusta de Student-Welch. La comparación de las medias en los mismos individuos en diferentes momentos de tiempo (separando casos y controles) se realiza mediante la prueba T de Student para muestras pareadas. La comparación de las variables categóricas se realizó mediante la prueba de Fisher. El análisis de la evolución de la variable categorizada CVF (mayor o menor de 80, pacientes no obstructivos) se realizó de forma cualitativa. P-valores inferiores a 0.05 fueron considerados estadísticamente significativos. Todos los cálculos estadísticos fueron realizados con el software de libre distribución R (www.r-project.org).

Resultados

5. RESULTADOS

Dado que el grupo de pertenencia de cada individuo fue elegido a sorteo, es esperable que, en el momento basal (no hay posible efecto del tratamiento) no se observen diferencias entre los grupos.

La tabla 1 recoge la edad y sexo para los 49 participantes (de los cuales 1 paciente del grupo control abandonó el estudio y 3 pacientes del grupo de trabajo no pudieron continuar en diferentes momentos del tratamiento). El 30,6% de los individuos fueron mujeres y la edad osciló entre los 30 y los 68, con una media de 50,6 años.

	Total N=49	Control N=23	Trabajo N=26	P-valor
Sexo, mujer n (%)	15 (30,6)	5 (21,7)	10 (38,5)	0,233
Edad, años, media \pm desv. típica	49,8 \pm	48,9 \pm	50,6 \pm	0,647

Tabla 1. Distribución del género y la edad de los individuos por grupo.

Los resultados que se muestran en la tabla 2 se corresponden con los datos iniciales, en el momento inicial 1, de todas las variables del estudio. Los p- valores indican que no hay diferencias significativas entre los grupos.

Grupos Variables	Control Media	Control Desv. Tip.	Trabajo Media	Trabajo Desv. Tip.	p-valor
BASMI 1	3,68	2,46	2,43	1,8	0,061
BASFI 1	60,65	21,99	51,19	21,89	0,139
BASDAI 1	5,89	1,83	5,3	1,82	0,265
CVF 1	84,5	15,70	89,38	16,97	0,317
FEV 1	88,55	20,61	93,38	17,29	0,396
FEV/CVF 1	78,73	7,75	79,21	6,56	0,822
ExTorac 1	3,95	2,76	4,50	2,32	0,478
EVA 1	5,74	2,73	4,69	1,87	0,131

Tabla 2 – Valores de las variables en el momento inicial

BASMI (Bath ankylosing spondylitis metrology index)

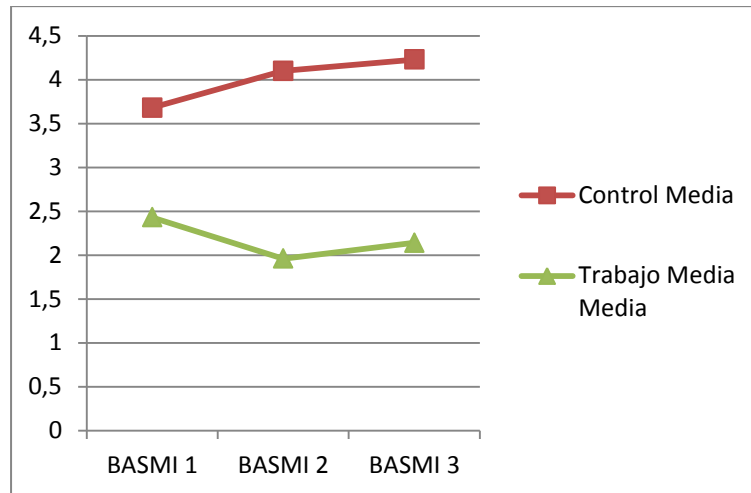
Los valores de medias de la variable BASMI en el grupo de control aumentan desde el momento 1 al momento 3 en el que finaliza el estudio (Tabla 3) y lo hacen de forma significativa como se detalla en la tabla de Prueba de muestras relacionadas (Tabla 4) donde los p- valores del BASMI 1-2 y BASMI 1-3 son de 0,33 y 0,036 respectivamente. Las diferencias entre los grupos de control y trabajo en este parámetro son significativas en los momentos 2 y 3, una vez terminada la intervención con Pilates (Tabla 3)

En el grupo de Trabajo los valores del BASMI disminuyen de forma significativa una vez terminada la terapia (P = 0,038) y comparando los valores antes de iniciar el estudio y al final (P = 0,02). La gráfica 1 muestra el comportamiento de las medias de valores en ambos grupos.

BASMI

Grupos Variables	Control Media	Control Desv. Tip.	Trabajo Media	Trabajo Desv. Tip.	p-valor
BASMI 1	3,68	2,46	2,43	1,80	0,061
BASMI 2	4,10	2,48	1,96	1,65	0,002
BASMI 3	4,23	2,43	2,14	1,78	0,002

Tabla 3 Medias de Valores BASMI



Gráfica 1. Medias de la variable BASMI en los grupos de trabajo y control.

Prueba de muestras relacionadas

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
BASMI1 - BASMI2	-0,200	0,894	0,200	-0,619	0,219	-1,000	19	0,330
BASMI1 - BASMI3	-0,545	1,143	0,244	-1,052	-0,039	-2,238	21	0,036
BASMI2 - BASMI3	-0,350	0,813	0,182	-0,730	0,030	-1,926	19	0,069

Grupo: Trabajo

BASMI1 - BASMI2	0,435	0,945	0,197	0,026	0,843	2,206	22	0,038
BASMI1 - BASMI3	0,409	0,796	0,17	0,056	0,762	2,409	21	0,02
BASMI2 - BASMI3	-0,450	0,785	0,167	-0,394	0,303	-0,271	21	0,789

Tabla 4. Valores comparativos de ambos grupos en relación al índice BASMI en diferentes momentos del estudio.

BASFI (Bath ankylosing spondylitis functional index)

Respecto a la variable BASFI, las medias, como se muestra en la tabla 5, disminuyen en los tres momentos de medición en el grupo de trabajo aunque no de forma significativa (Tabla 6) y en el grupo de control el valor final es mayor que al inicio del estudio de forma

significativa. Al finalizar el estudio en el momento 3, hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo de trabajo (P = 0,028)

BASFI

Grupos / Variables	Control Media	Control Desv. Tip.	Trabajo Media	Trabajo Desv. Tip.	p-valor
BASFI 1	60,65	21,99	51,19	21,89	0,139
BASFI 2	59,68	23,17	50,09	19,77	0,144
BASFI 3	63,55	21,96	48,87	21,39	0,028

Tabla 5: Valores medios del índice BASFI

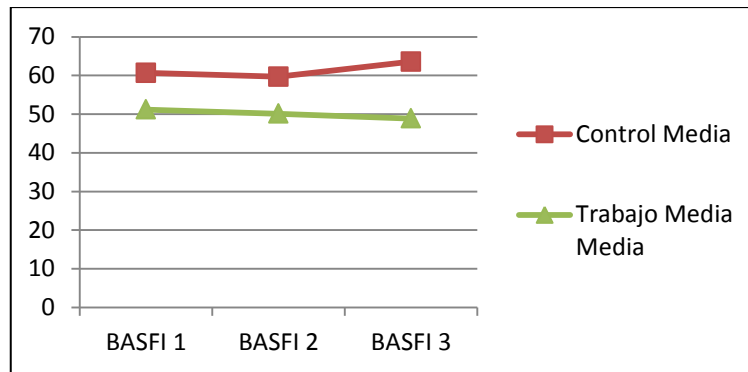


Gráfico 2: Media de valores BASFI en los grupos de trabajo y control

Prueba de muestras relacionadas

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
BASFI 1 - BASFI 2	-0,091	8,761	1,868	-3,975	3,793	-0,049	21	0,962
BASFI 1 - BASFI 3	-3,955	6,883	1,468	-7,006	-0,903	-2,695	21	0,014
BASFI 2 - BASFI 3	-3,864	8,763	1,868	-7,749	0,022	-2,068	21	0,051

Grupo: Trabajo

BASFI 1 - BASFI 2	1,696	13,223	2,757	-4,023	7,414	0,615	22	0,545
BASFI 1 - BASFI 3	2,913	19,308	4,026	-5,436	11,263	0,724	22	0,477
BASFI 2 - BASFI 3	1,217	16,995	3,544	-6,132	8,566	0,344	22	0,734

Tabla 6. Valores comparativos entre ambos grupos en diferentes momentos del estudio relativos al índice BASFI

BASDAI (Bath ankylosing spondylitis disease activity index)

En ambos grupos los valores para esta variable son inferiores, aunque no de forma significativa, al terminar el estudio (Tabla 7). En el grupo de trabajo las medias descienden en todos los momentos de la medición.

Las pruebas de muestras relacionadas muestran diferencias significativas de los valores BASDAI entre la fase inicial (BASDAI 1) y el final del tratamiento (BASDAI 3) en el grupo de trabajo, a diferencia del grupo control. (Tabla 8).

BASDAI

Variables \ Grupos	Control Media	Control Desv. Tip.	Trabajo Media	Trabajo Desv. Tip.	p-valor
BASDAI 1	5,89	1,83	5,30	1,82	0,265
BASDAI 2	4,84	2,62	5,05	2,05	0,761
BASDAI 3	5,25	2,52	4,30	1,60	0,139

Tabla 7

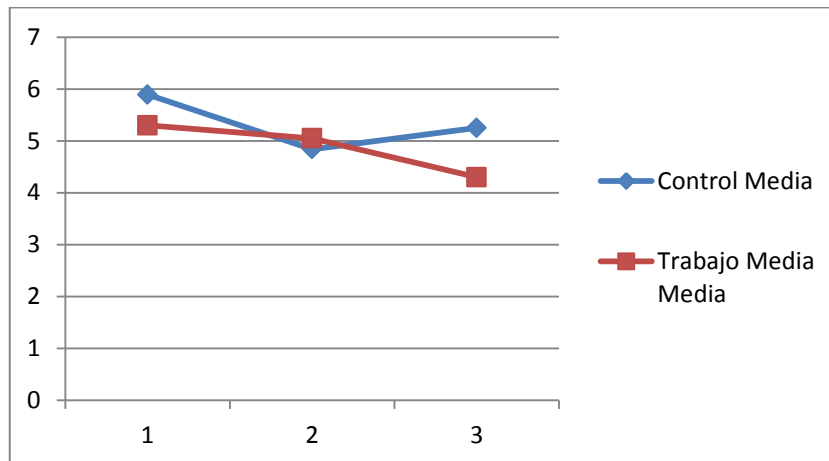


Gráfico 3: Media de los valores BASDAI en los grupos de trabajo y control.

Prueba de muestras relacionadas

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
BASDAI 1 - BASDAI 2	0,955	1,4589	0,311	0,3077	1,6014	3,069	21	0,006
BASDAI 1 - BASDAI 3	0,536	1,5202	0,3241	-0,1377	1,2104	1,655	21	0,113
BASDAI 2 - BASDAI 3	-0,418	0,8556	0,1824	-0,798	-0,039	-2,293	21	0,032

Grupo: Trabajo

BASDAI 1 - BASDAI 2	0,422	1,4042	0,293	-0,1855	1,029	1,440	22	0,164
BASDAI 1 - BASDAI 3	1,178	1,5606	0,3254	0,5034	1,8531	3,621	22	0,002
BASDAI 2 - BASDAI 3	0,757	1,6771	0,3497	0,0313	1,4817	2,163	22	0,042

Tabla 8. Valores comparativos del índice BASDAI entre ambos grupos en diferentes momentos del estudio

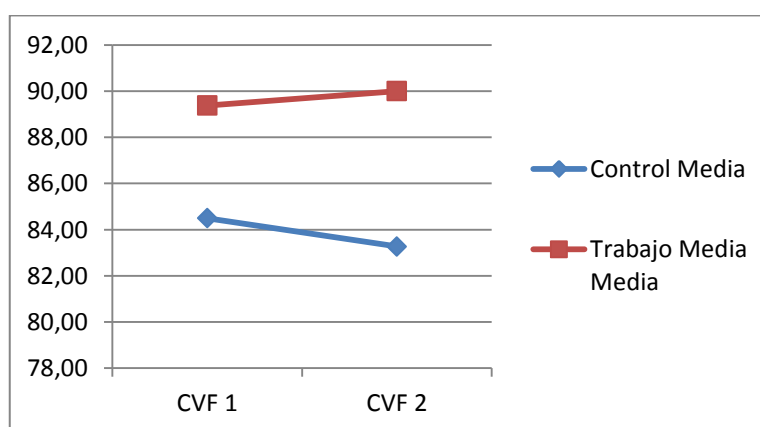
Capacidad Vital Forzada. CVF

La capacidad vital forzada aumenta de forma muy discreta en el grupo de trabajo y en el grupo de control disminuye también ligeramente y no de forma significativa. (Tabla 9)

CVF

Grupos	Control Media	Control Desv. Tip.	Trabajo Media	Trabajo Desv. Tip.	p-valor
CVF 1	84,50	15,70	89,38	16,97	0,317
CVF 2	83,27	15,24	90,00	17,47	0,175

Tabla 9



Gráfica 4: Media de los valores de la Capacidad Vital Forzada

Prueba de muestras relacionadas

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
CVF 1 - CVF 2	1,227	6,495	1,385	-1,652	4,107	0,886	21	0,385

Grupo: Trabajo

CVF 1 - CVF 2	-1,652	4,923	1,027	-3,781	0,477	-1,609	22	0,122
---------------	--------	-------	-------	--------	-------	--------	----	-------

Tabla 10. Valores medios comparativos de la capacidad vital forzada en ambos grupos.

Los resultados del tratamiento de la variable de forma cualitativa, dado que valores inferiores a 80 litros indicarían una alteración no obstructiva, nos muestra los resultados de la tabla 11. Hay dos pacientes en el grupo de trabajo que aumentan su CVF por encima de 80 una vez terminada la intervención de fisioterapia y se considerarían normales. Por el contrario en el grupo de control hay tres pacientes que aumentan dicho valor una vez terminado el estudio, siendo considerado un valor anormal.

	CVF 1		CVF 2	
	≤ 80	> 80	≤ 80	> 80
Control	7	15	10	12
Trabajo	11	12	9	14
Total	18 (40%)	27 (60%)	19 (42,2%)	26 (57,8%)

Tabla 11. Valores de la capacidad vital forzada en los grupos de control y de trabajo.

FEV (Volumen espiratorio forzado)

Esta variable no se comporta de forma diferente entre los grupos ni tampoco hay una modificación dentro de cada grupo.

FEV1

Grupos	Control	Control	Trabajo	Trabajo	p-valor
Variables	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	
FEV1 1	88,55	20,61	93,38	17,30	0,396
FEV1 2	87,86	19,52	93,83	18,25	0,296

Tabla 12. Valores FEV en los grupos control y trabajo antes y después de la intervención.

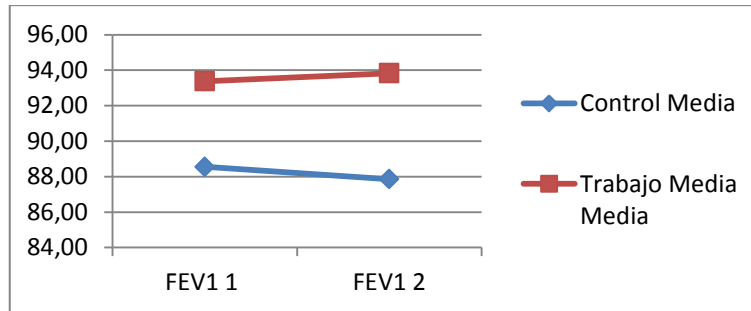


Gráfico 5: Media de valores FEV en los grupos de trabajo y control.

Prueba de muestras relacionadas (a)

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
FEV 1 - FEV 2	0,682	6,707	1,430	-2,292	3,656	0,477	21	0,638

Grupo: Trabajo

FEV 1 - FEV 2	-1,043	6,582	1,372	-3,89	1,803	-0,760	22	0,455
---------------	--------	-------	-------	-------	-------	--------	----	-------

Tabla 13.

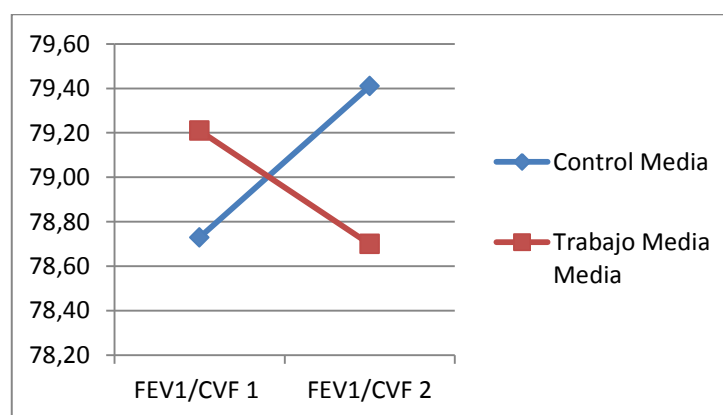
FEV/CVF (Cociente volumen espirado forzado y capacidad vital forzada)

Los resultados que se muestran en las siguientes tablas 14 y 15 muestran un comportamiento similar entre los grupos de control y de trabajo en relación a esta variable sin diferencias significativas.

FEV1 / CVF

Grupos	Control	Control	Trabajo	Trabajo	p-valor
Variables	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	
FEV1/CVF 1	78,73	7,48	79,21	6,56	0,822
FEV1/CVF 2	79,41	6,67	78,70	6,65	0,701

Tabla 14. Media de valores FEV/CVF de los grupos control y trabajo antes y después de la intervención



Gráfica 6: Media de los valores FEV/CVF en los grupos de trabajo y control.

Prueba de muestras relacionadas (a)

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
FEV/CVF 1 - FEV/CVF 2	-0,682	4,612	0,983	-2,727	1,363	-0,693	21	0,496

Grupo: Trabajo

FEV/CVF 1 - FEV/CVF 2	0,870	3,721	0,776	-0,74	2,479	1,121	22	0,274
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----	-------

Tabla 15. Comparación de las medias de valores FEV/CVF de los grupos control y trabajo antes y después de la intervención

Expansión Torácica

No hay diferencias entre ambos grupos ni cambios significativos dentro de cada grupo en los diferentes momentos de las mediciones.

ExTorac

Grupos	Control	Control	Trabajo	Trabajo	p-valor
Variables	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	
ExTorac 1	3,95	2,76	4,50	2,32	0,48
ExtTorac 2	3,98	2,45	4,78	2,24	0,257
ExTorac 3	4,18	2,27	4,45	2,17	0,686

Tabla 16

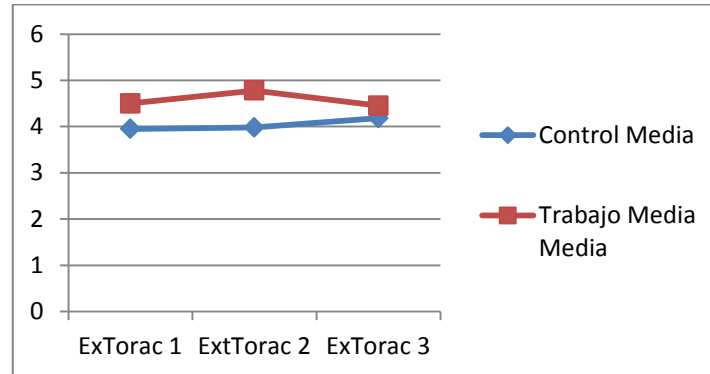


Gráfico 7: Media de los valores Expansión Torácica en los grupos de trabajo y control.

Prueba de muestras relacionadas (a)

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
ExTorac 1 - ExTorac 2	-0,023	0,838	0,179	-0,394	0,349	-0,127	21	0,900
ExTorac 1 - ExTorac 3	-0,227	1,360	0,29	-0,83	0,376	-0,784	21	0,442
ExTorac 2 - ExTorac 3	-0,205	1,306	0,278	-0,784	0,375	-0,734	21	0,471

Grupo: Trabajo

ExTorac 1 - ExTorac 2	-0,283	0,915	0,191	-0,678	0,113	-1,481	21	0,153
ExTorac 1 - ExTorac 3	-0,091	1,509	0,322	-0,76	0,578	-0,283	21	0,78
ExTorac 2 - ExTorac 3	0,205	0,269	0,271	-0,358	0,767	0,756	21	0,458

Tabla 17

Escala numérica del dolor

No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos (Tabla 18). En el grupo de trabajo hay diferencias significativas entre el momento inicial y justo después de la

intervención de fisioterapia, donde el valor desciende. En el grupo de trabajo no hay diferencias entre los diferentes momentos del estudio (Tabla 19)

EVA

Variables \ Grupos	Control Media	Control Desv. Tip.	Trabajo Media	Trabajo Desv. Tip.	p-valor
EVA 1	5,74	2,73	4,69	1,87	0,131
EVA 2	5,14	2,55	4,22	1,98	0,186
EVA 3	5,55	2,52	5,09	2,48	0,542

Tabla 18. Valores de la escala numérica del dolor en ambos grupos

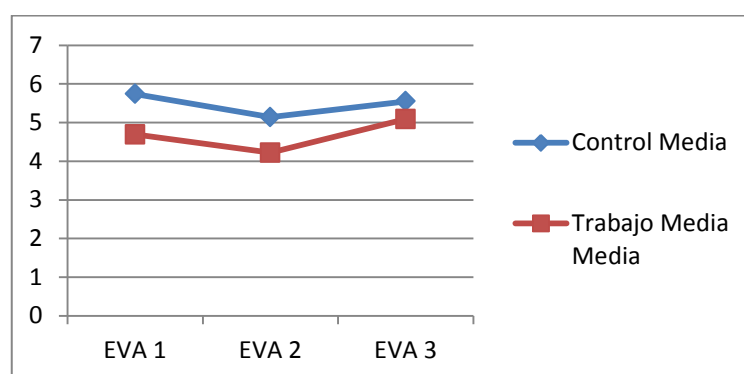


Grafico 8: Media de los valores EVA en los grupos de trabajo y control.

Prueba de muestras relacionadas (a)

Grupo: Control

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Superior	Inferior			
EVA 1 - EVA 2	0,545	1,711	0,365	-0,213	1,304	1,496	21	0,150
EVA 1 - EVA 3	0,136	1,807	0,385	-0,665	0,938	0,354	21	0,727
EVA 2 - EVA 3	-0,409	1,008	0,215	-0,856	0,038	-1,904	4	0,071

Grupo: Trabajo

EVA 1 - EVA 2	0,739	1,287	0,268	0,183	1,296	2,754	22	0,012
EVA 1 - EVA 3	-0,130	2,719	0,567	-1,306	1,045	-0,23	22	0,82
EVA 2 - EVA 3	-0,870	2,262	0,472	-1,848	0,109	-1,843	22	0,079

Tabla 19. Media de valores de la escala numérica de dolor en ambos grupos durante los diferentes momentos del estudio.

Discusión

6. DISCUSIÓN

6.1. Consideraciones generales

El presente estudio se diseñó para analizar los posibles efectos benéficos de ejercicios físicos siguiendo el método Pilates en pacientes afectos de EA. Se trata de un estudio concreto, nada especulativo y que viene a cubrir un campo de interés científico-práctico en el que hasta la fecha no se dispone de datos y los que hay no incluyen todos los aspectos del estudio actual. Por otro lado, nuestro estudio es una importante aportación al campo del tratamiento no farmacológico de la EA (ver Zochling et al., 2006; Martins et al., 2014).

Los resultados que se han obtenido son de potencial interés y de aplicación a corto plazo en los centros del sistema público de salud ya que el método Pilates no supone actuaciones especiales en los servicios de rehabilitación y puede mejorar algunos indicadores de la enfermedad y aspectos de la calidad de vida de los pacientes. Por otro lado, el grave problema socio-económico que presentan los pacientes de EA podría paliarse en parte si los sujetos afectos de la enfermedad pudieran realizar de forma reglada y supervisada actividad física.

Existen pruebas de que el ejercicio físico puede mejorar algunos de los parámetros clínicos de los pacientes de EA (ver Tabla I), pero solo el trabajo de Altan et al. (2012) se ha centrado en los efectos del entrenamiento con método Pilates sobre la enfermedad. Por tanto la discusión de nuestros resultados debe de centrarse necesariamente en la comparación de nuestros hallazgos con los de estos autores. Cualquier extrapolación o

equiparación con otros trabajos resulta especulativa. No obstante, en uno de los apartados se analizará si el método Pilates es mejor o peor que otros para los ítems y parámetros estudiados. La ausencia de estudios sobre este método no deja de ser aún más sorprendente si se tiene en cuenta la amplia difusión del método Pilates en Europa, en diferentes contextos sociosanitarios y que ha demostrado su eficacia en el tratamiento del dolor lumbar (Rydeard et al. 2006; Donzelli et al., 2006) .

6.2. Discusión de los resultados

El estudio se realizó sobre una muestra de 49 pacientes divididos en dos grupos: control (23 sujetos) y trabajo (26 sujetos) que, como era de esperar, presentaban una distribución homogénea en relación a la edad y sexo, dado el sistema aleatorio de asignación, sin diferencias significativas entre ambos. La ratio en función del sexo se mantiene según los patrones normales con una mayor proporción de hombres que de mujeres 2/3:1 (Raychaudhury y Deodhar, 2014), ya que el 30,6 % del total de la muestra fueron mujeres y el 69,4% hombres. Debe de destacarse que, en relación al género, en el grupo de trabajo con fisioterapia basada en Pilates el 66,7% son mujeres, mientras que la cifra en el grupo de control desciende al 33,3%. Esta diferencia tan elevada en el porcentaje merece un comentario. La experiencia acumulada en el trabajo con estos pacientes desde hace 20 años en el HUCA, indica que el número de mujeres diagnosticadas y sometidas a tratamiento rehabilitador ha aumentado sustancialmente en la actualidad y que era poco frecuente que las mujeres asistieran a un tratamiento grupal en décadas pasadas.

La EA es una enfermedad que afecta a personas jóvenes cuyos primeros síntomas se manifiestan antes de los 30 años (Braun y Sieper, 2009). La edad media de los sujetos

observados en este trabajo fue de 49,80 años (48,91 en el grupo control y 50,58 en el grupo de trabajo). Este valor tan alto respecto al esperado podría explicarse por el hecho de que se trata de pacientes que han acudido al servicio de rehabilitación derivados de otros servicios y que han tardado un tiempo en ser diagnosticados. Por otro lado, los pacientes jóvenes (década entre los 20 y los 30 años) realizan una vida normal fuera del ambiente hospitalario y solo requieren asistencia de fisioterapia a las edades de los pacientes incluidos en este trabajo. Además, las personas más jóvenes han declinado participar en el estudio por la imposibilidad de compatibilizar la vida laboral y/o intelectual con los horarios ofrecidos.

También debe destacarse el abandono, una vez iniciado el estudio y en diferentes momentos del mismo, de 4 individuos, debido a cuestiones laborales e incompatibilidad horaria. Dichos pacientes pertenecían 1 al grupo de control y 3 al grupo sometido a Pilates.

Con el análisis del **BASMI** se pretendió investigar objetivamente la influencia del ejercicio mediante el método de Pilates en la restricción y el rango de movimiento articular. Nuestros hallazgos y los de Altan et al. (2012) en un grupo de pacientes de características similares a las del presente trabajo son similares. En ambos casos se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y de trabajo ($P \leq 0,005$), que además se mantiene a medio plazo (semana 24). Por otro lado, estos hallazgos están en consonancia con los de Cruz-Ferreira et al. (2011) que encuentran fuerte evidencia de la mejora de la flexibilidad en individuos sanos que practican el método frente a sujetos inactivos. La influencia de las sesiones de Pilates en el presente trabajo se manifiesta en los valores del BASMI, obteniendo mejorías significativas tras cinco semanas de ejercicio.

Los valores de **BASFI** y **BASDAI** se comportan de forma similar. El índice BASFI en el momento de finalizar el estudio presenta valores significativamente más bajos en el grupo de trabajo (p-valor = 0,028) a pesar de que el grupo de control muestra valores intragrupo con diferencias importantes en los momentos BASFI1 Y BASFI2. Aunque no hay diferencias entre grupos, el índice BASDAI presenta valores con diferencias significativas en el grupo de trabajo antes de iniciar el tratamiento y a los tres meses, lo cual sugiere que se mantiene la mejoría una vez terminada la terapia.

Uno de los retos en el tratamiento de los pacientes con EA es mejorar la expansión torácica ya que este tipo de sujetos presentan una limitación del movimiento en las articulaciones condrovertebrales y condroesternales por el proceso inflamatorio que padecen. En el presente estudio los valores para la expansión torácica no varían significativamente entre los grupos control y sometidos a ejercicio de Pilates, lo que sugiere que este método no ofrece beneficios para este parámetro en los pacientes afectados de EA. A pesar del trabajo centrado en la musculatura intercostal y del énfasis en la respiración durante toda la terapia no parece que el método de Pilates aporte beneficio en este parámetro quizás por el predominio de la respiración abdominal que presentan *per se* estos pacientes. En el trabajo de Altan et al. (2012) el Pilates sí consigue mejorías en los índices metrológicos a corto plazo, si bien el índice BASDAI no se mantienen en la semana 24. A la luz de los resultados se puede pensar que es deseable aplicar programas de fisioterapia más largos en el tiempo para modificar la rigidez de la expansión torácica. Altan et al. (2012) no definen el tipo de ejercicios que practican en su estudio y se limitan a enumerar un protocolo que comprende: educación postural, ejercicios en sedestación, ejercicios antiálgicos, estiramientos, ejercicios propioceptivos y contra resistencia con bandas elásticas de 26 cm. Por otra parte, en la revisión de las intervenciones de la

fisioterapia en la EA realizada por Dagfindur et al. (2007), se incluye un total de 11 ensayos, y se recomienda la descripción exacta de la propuesta de tratamiento y del modo de aplicación, que no se encuentran detallados en la mayoría de estudios, si se quiere actuar de una forma científica, comparable y confrontable. Hasta donde nosotros conocemos, no existen publicaciones que comparen el tipo de entrenamiento con Pilates: ejercicios de suelo o máquinas con resistencias. En el presente estudio se describe detalladamente el programa de fisioterapia, que lo hace fácilmente reproducible, y en el que destaca que es fácil de realizar y no requiere la implementación con maquinaria o material que aumente el coste del programa.

En relación con el **dolor**, sólo se muestran diferencias significativas entre los sujetos tratados y no tratados justo en el momento de finalización de las 5 semanas de intervención sobre el grupo de trabajo, pero que no se mantiene a medio plazo. Este hecho se corresponde con el alivio del dolor que dicen tener los pacientes durante el tratamiento, lo que sugiere que hay una disminución subjetiva en la percepción de la intensidad del dolor al realizar los ejercicios y que podría justificar la práctica del Pilates de forma regular con supervisión del terapeuta. Pereira et al. (2012) realizaron una revisión sistemática con metaanálisis que evaluaba los efectos del Pilates en el dolor lumbar no específico y llegando a concluir que el método Pilates no mejora el dolor en dichos pacientes. De cualquier forma, resulta difícil evaluar el dolor en pacientes que pueden estar recibiendo tratamiento farmacológico durante el estudio, existiendo una disociación entre lo que el paciente manifiesta verbalmente al terminar las sesiones (mejoría, alivio...) y lo que indican en las escala numérica que valora la sensación subjetiva de dolor. El índice BASDAI también mide el dolor, además de la fatiga, y en este

parámetro se encuentran diferencias significativas entre los dos grupos incluidos en el estudio ($P = 0,002$) una vez finalizada la terapia.

El 39,1% de los pacientes incluidos en el estudio padecen una alteración respiratoria no obstructiva con resultados de la **CVF** inferiores al 80% respecto a los valores de referencia. Sin embargo, más de la mitad de los pacientes estudiados no han desarrollado un síndrome restrictivo respiratorio y presentan valores dentro de la normalidad.

A pesar de que no haberse encontrado diferencias significativas en ninguno de los valores relacionados con la espirometría, debe de destacarse la tendencia a la mejoría en la CVF obtenida en el grupo de trabajo. En concreto en 2 pacientes que presentaban un patrón ventilatorio de tipo no obstructivo al terminar el tratamiento ofrecían datos de espirometría normales; por el contrario en el grupo sin intervención, los valores de la CVF empeoraban y 3 sujetos que al inicio del estudio presentaban valores normales se comportaron como pacientes con una alteración de tipo no obstructiva. Un trabajo de Alonso Blanco et al. (2009) estudió los cambios espirométricos tras la aplicación de un programa de Reeducción Postural Global y fisioterapia convencional en un grupo de 20 pacientes. Tras tres meses de intervención el efecto clínico fue pequeño en ambos grupos para la CVF y el FEV. Aparte de este estudio no se han encontrado trabajos que evalúen mediante la espirometría la función pulmonar en pacientes de EA, y ninguno que estudie el efecto del Pilates sobre la misma. Los resultados que se han obtenido en este trabajo de tesis sugieren, en relación al síndrome restrictivo, que se deben aplicar tratamientos más ambiciosos, con ejercicios específicos y durante más tiempo. Aunque el método Pilates ponga énfasis en la respiración y en el control del movimiento (Sekendiz et al., 2007) no modifica valores como la CVF a corto plazo, pues estos valores no son tan sensibles como los recogidos en el BASMI.

En conjunto, nuestro trabajo respecto al de Altan et al. (2012) ofrece una serie de diferencias y ventajas que conviene destacar: Nuestro trabajo incorpora como variables los parámetros que definen el síndrome respiratorio (obstrutivo o restrictivo) y que en estos pacientes es aconsejable medir. El dato de la expansión torácica aislado no indica la situación clínica del paciente en relación a la función pulmonar. Es importante conocer esa situación clínica para enfatizar o no con ejercicios específicos que mejoren el síndrome restrictivo si lo hubiera. La medición a corto plazo de las variables, como es las cinco semanas, parece oportuna en tanto que ya se obtienen resultados positivos y es un indicador de la eficacia y pertinencia del mismo aunque en otro contexto ideal sería necesario un seguimiento a largo plazo y con una muestra de pacientes más numerosa. Nuestra intervención se realiza a través de ejercicios de suelo básicos del repertorio Pilates y en el trabajo de Altan et al. (2012) no está clara la actuación ni el tipo y número de ejercicios por lo que es difícilmente reproducible.

6.3 Ventajas del método Pilates sobre otros tipos de ejercicio físico en la EA

Bigorda-Sague et al. (2014), en el estudio sobre la evidencia científica de la rehabilitación en la EA, analizan los estudios controlados posteriores a 2008, que incluyen diferentes métodos o modalidades de ejercicios físico. Estos autores llegan a concluir que los ejercicios grupales supervisados reportan más beneficios que los domiciliarios y éstos, a su vez, son mejores que la inactividad.

El tratamiento mediante el método de la cadenas musculares, caracterizado por la corrección postural y la técnica Pilates reporta beneficios en la funcionalidad y en la movilidad espinal.

En relación a la capacidad vital y demás parámetros de la función respiratoria, se observó que los pacientes que realizaban un trabajo suplementario de inspiración incentivada, mediante un espirómetro, obtenían mejores resultados de la CVF que el grupo de control (So et al., 2012). Además, el trabajo aeróbico a través de la natación o la marcha, junto con ejercicio convencional, tiene efectos beneficiosos sobre la calidad de vida y la función pulmonar de los pacientes con EA, lo que aconseja incluir en los programas de rehabilitación sesiones de balneoterapia (Karapolat et al., 2009).

En relación a nuestros resultados y la literatura científica publicada, puede considerarse que la técnica Pilates, contribuye a mejorar la movilidad y la funcionalidad del raquis, si bien es cierto que se debería completar con trabajo aeróbico como la natación o trabajo respiratorio específico para mejorar los ítem como la CVF. El método de Pilates aporta beneficios a muy corto plazo (5ª semana) en comparación con el resto de estudios controlados, que consideran la primera medición a los tres meses. Esto se explica porque la aplicación se realiza a grupos pequeños de pacientes y con una supervisión rigurosa, con contacto manual y corrección postural. Sin embargo la mayoría de los trabajos han considerado tiempos de intervención superiores al de nuestro estudio lo que nos estimula a establecer futuros programas a más largo plazo.

6.4. Limitaciones del Estudio

A pesar de que los resultados obtenidos en este estudio son de interés práctico y pueden ser trasladados a la asistencia de los pacientes con EA, el trabajo tiene algunos puntos débiles que conviene tener en consideración. La demanda asistencial y el momento de aplicación del estudio (traslado del Hospital Universitario Central de Asturias a una nueva instalación) impidieron establecer un grupo de control sometido a cinesiterapia

convencional, pues no se disponía de personal para realizar el seguimiento (médicos rehabilitadores, fisioterapeutas) aunque hubiera sido deseable evaluar el impacto del protocolo asistencial del HUCA en relación a la EA y compararlo con el tratamiento experimental con Pilates.

Una espirometría en el momento justo de terminar la intervención hubiera sido idónea para valorar si había algún cambio inmediato en los valores, una vez que se advierte que la tendencia de los volúmenes es mejorar a medio plazo.

Para definir un síndrome restrictivo respiratorio es preciso realizar una valoración completa de la función pulmonar y se realizó una espirometría simple por lo que, aquellos pacientes que no son obstructivos, no podemos definirlos como restrictivos con nuestros datos. La función pulmonar, más allá del coste económico, no se realiza sin cita previa, por lo que, debido a la lista de espera, no se ajustaba a nuestro cronograma.

Conclusiones

7. CONCLUSIONES

Tras un análisis detallado de los resultados, de la oportuna discusión de los mismos y de acuerdo con los objetivos propuestos, se han llegado a las siguientes conclusiones:

1. Los pacientes sometidos a tratamiento de cinesiterapia basada en Pilates mejoran la movilidad de su columna de forma significativa después de la intervención y se mantiene dicha mejoría a medio plazo.
2. El índice BASDAI es menor significativamente a corto y medio plazo, después de aplicar el tratamiento experimental, lo que se corresponde con menor actividad de la enfermedad.
3. El índice BASFI, que define la discapacidad física auto percibida por el paciente, mejora inmediatamente después de la terapia, manteniéndose a medio plazo dicha mejoría.
4. Los valores relacionados con la espirometría y la expansión torácica no cambian de forma significativa después del tratamiento de fisioterapia y se comportan de forma similar al grupo que no ha recibido intervención.
5. Después de 5 semanas de tratamiento la sensación subjetiva de dolor disminuye pero dicha mejoría no se mantiene a medio plazo.
6. El protocolo de fisioterapia basado en Pilates aplicado a los pacientes de EA aporta beneficios en la salud. Futuras investigaciones en el campo de la fisioterapia y el Pilates podrían determinar nuevas intervenciones que mejoren los resultados actuales.

Bibliografía

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Blanco C, Rodríguez López ES, Fernández de las Peñas C. Cambios espirométricos tras la aplicación de un programa de cinesiterapia en la espondilitis anquilosante: estudio piloto. *Fisioterapia*.2009; 31(3):87-93
- Altan L, Korkmaz N, Bingol U. Effects of Pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90:1983-88.
- Altan L, Korkmaz N, Dizdar M, Yurtkuran M. Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatol int*. 2012; 32(7):2093-9
- Anderson BD, Spector A. Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*.2000; 9(3):395-410.
- Andreu JL, Otón T, Sanz J. Terapia anti TNF-alfa en espondilitis anquilosante: control sintomático y modificación del daño estructural. *Reumatol Clin* .2011; 7(1):51-55
- Ariza Ariza R; Hernández Cruz B; Navarro Sarabia F. La versión española del BASDAI es fiable y se correlaciona con la actividad de la enfermedad en pacientes con Espondilitis Anquilosante. *Rev. Esp. Reumatol*. 2004; 31(6):372-8
- Berdal G, Halworsen S, Van der Heijde D, Mowe M, Dagfindur H. Restrictive pulmonary function is more prevalent in patients with spondylitis ankylosing than in matched population controls and is associated with impaired spinal mobility: a comparative study. *Arthritis Res Ther*. 2012; 14(1):R9
- Bigorda-Sague A, Castellano del Castillo MA, Mambrona-Girón Vázquez Sasot A. Evidencia científica de la rehabilitación en la espondilitis anquilosante. *Rehabilitación* 2014; 48:241-49
- Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. *Lancet* 2007; 369:1379-90.
- Brophy S, Davies H, Dennis M, Cooksay R, Husain M, Irvine E, Siebert S. Fatigue in Ankylosing spondylitis: Treatment should focus on pain management. *Semin Arthritis Rheum*. 2013;42:361-367

- Calin A, Nakache JP, Gueguen A, Zeidler H, Mielants H, Dougados M. Defining disease activity in ankylosing spondylitis: is a combination of variables (BASDAI) an appropriate instrument? *Rheumatology*. 1999; 38:878-82
- Calvo Juan Bosco. Pilates terapéutico para la rehabilitación del aparato locomotor. 1ª Ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012
- Castro Villegas MC, Collantes Estévez E. Espondiloartritis anquilosante. *Medicine*. 2013; 11: 1902-9. 2013
- Castro Villegas MC; Batle Gualda E. Metrología en espondiloartritis. *Reumatol clin*. 2010; 6 (S1):11-17
- Collantes E, González C, Sanmartí Sala R Tema monográfico: Espondiloatropatías. Opciones terapéuticas actuales y perspectivas futuras. *Rev. Esp. Reumatol*. 2001; 28:363-402
- Collantes Estévez E, Escudero Contreras A, Pérez Guijo V.C. Espondiloartritis anquilosante. Etiopatogenia, diagnóstico. Diagnóstico diferencial, tratamiento actual y perspectivas futuras. 2001. *Reumatología*; 2: 106-136
- Cruz Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo ML, Silva A. A systematic review of the effects of Pilates Method of Exercise in healthy People. *Arch phys Med Rehabil*. 2011;9:2071-81
- Dagfinrud H, Kvien T, Hagen K B. The Cochrane review of physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *J Rheumatol*. 2005;32(10):1989-906
- Dagfinrud H, Kvien T, Hagen K: Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *Cochrane database Syst Rev*. 2008; 23:CD002822
- Daikh DI, Chen P. Advances in managing ankylosing spondylitis. *F1000Prime rep*. 2014; 6:78-86
- Dean LE, Jones GT, Macdonald AG, Downham C, Sturrock RD, Macfarlane GJ. Global prevalence of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (Oxford)*. 2014 ; 53(4):650-7
- Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM, Galletti R, Giunta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eura Medicophys*. 2006; 42(3) 205-10

- Feldtkeller E, Khan MA, van der Heijde D, van der Linden S, Braun J. Age at disease onset and diagnosis delay in HLAB27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol int* 2003; 23:616-66.
- Fernández Carballido. Diagnóstico precoz de las espondiloartropatías en España: el programa ESPeranza. *Reumatol Clin.*2010; 6(s1):6-10.
- Fernández de las Peñas C, Alonso –Blanco C, Morales-Cabezas M, Miangolarra-Página JC. Two exercise for the management of patients with ankylosing spondylitis. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84(6):407-19
- Fernández de las Peñas C, Alonso-Blanco C, Aguila Maturana A, Molero Sánchez A, De la Llave AI, Miangolarra Page JC. Exercise in ankylosing spondylitis. Which exercises are appropriate for ankylosing spondylitis? A critical review. *Critical review Phys Rehabil Med.*2006;18: 39-61
- Fisher LR, Cawley MI, Holgate ST. Relation between chest expansion, pulmonary function and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 1990; 49:921-5
- García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del Campo F, Galdiz J, Giner J, González Mangado M, Ortega F, Puente Maestu L. Espirometría. *Arch Bronconeumol.*2013;49(9):388-401
- Godfrin-Valnet M, Prati C, Puyraveau M, Toussirot E, Letho-Gyselink H, Wendling D. Evaluation of spondylarthritis activity by patients and physicians: ASDAS, BASDAI, PASS and flares in 200 patients. *Joint Bone Spine.*2013; 80:393-398.
- González-Gálvez N. Sainz de Baranda P, García Pastor T, Aznar S. Método Pilates e Investigación: Revisión de la literatura. *Rev. int. med. act. fis. deporte.* 2012;12:771-86
- Isakowitz R, Clippinger K. Anatomía del Pilates. 2ª ed. Madrid: ediciones Tutor;2014.
- Karapolat H, Eyigor S, Zoghi M, Akkoc Y, Kirazhy Y, Keser G. Are swimming or aerobic exercise better than conventional exercise in ankylosing spondylitis patients? A randomized controlled study. *European journal of physical rehabilitation medicine.* 2009; 45: 449-457

- Kobelt G, Sobocki P; Mulero J; Gratacos J; Pocovi J;Collantes –Estevez E. The burden of ankylosing spondylitis in Spain. *Value Health* 2008; 11:pp.408-15
- La Touche R, Escalante K, Linares MT .Treating nonspecific chronic low back pain through the Pilates method. *J Bodyw Mov Ther.*2008 12:364-70
- Latey P. The Pilates method: history and philosophy. *J Bodyw Ther.*2001; 5:275-282
- López González, R, Hernández García C. Medición de la actividad en la Espondilitis Anquilosante. *Semin. Fund. Esp. Reumatol.*2008; 09:43-58
- Martins NA, Furtado GE, Campos MJ, Leitao JC, Filaire E, Ferreira JP. Exercise and ankylosing spondylitis with New York modified criteria: a systematic review of controlled trials with meta-analysis. *Acta Reumal. Port.*2014; 39:298-308
- Miranda García MD, Font Ugalde P, Muñoz Gomariz E, Collantes Estévez E et al. Registro Nacional de pacientes con Espondiloartritis (REGISPONSER). Análisis descriptivo de los 2.367 pacientes españoles incluidos. *Reumatol Clin.*2008;4 supl 4:S48-55
- Muñoz Gomárriz, Ciscal de Mazoa, Collantes Estévez E. Validación de criterios diagnósticos y de clasificación de las espondiloartropatías: Estudio multicéntrico en España. *Rev Esp Reumatol.*1994;21:426-9
- O'Dwyer T, O'Shea F, Wilson F. Exercise therapy for spondyloarthritis: a systematic review. *Rheumatol Int* 2014 DOI 10.1007/s00296-14-2965-7
- Oh TH, Brander VA, Hinderer SR, Alpiner N. Rehabilitation in joint and connective tissue diseases. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76: 41-6
- Paredes Ortiz P. Manual de Pilates, suelo básico. 1ªedición.Madrid: Paidotribo; 2007
- Passalent L.A. Physiotherapy for ankylosing spondylitis: evidence and application. *Curr Opin Rheumatol.* 2011;23:142-7
- Pereira LM, Obara K, Dias JM, Menacho MO, Guariglia DA, Schiavioni D, Pereira HM, Cardoso JR. Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilization for pain and functionality in patients with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 2012;26(1):10-20
- Posadzky p, Lizi P, Hagner-Derengowska M. Pilates for low back pain: A systematic Review.

- Ramos Solchaga M. Rehabilitación en espondiloartropatías inflamatorias. En: Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física. Sánchez Blanco et al. Madrid. Ed Médica Panamericana; 2006.p271-81
- Raychaudhuri SP, Deodhar A. The classification and diagnosis criteria of ankylosing spondylitis. *Journal of Autoimmunity*. 2014; 48-49:128-133
- Rivera Navarro J, Fernández de las Peñas C. Repercusiones en la calidad de vida en pacientes con espondilitis anquilosante mediante tratamiento fisioterápico. *Fisioterapia* .2005;27:138-45
- Rojas-Vargas M, Muñoz-Gomariz E, Escudero A, Font P, Zarco P, Almodóvar R, Gratacós J, Mulero J, Juanola X, Montilla C, Moreno E, Collantes –Estévez. (REGISPONSER-early). *Rheumatology*.2009;48:404-9.
- Rosu MO, Topa I, Chirieac R, Ancuta C. Effects of pilates, McKenzie and Heckscher training on disease activity, spinal motility and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatol Int*. 2014;34 (3):367-72.
- Rudwaleit M, Khan MA, Sieper J. The challenge of diagnosis and classification in early ankylosing spondylitis: do we need new criteria? *Arthritis Rheum*. 2005; 52(4):1000-8
- Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*.2006;36(7):472-84
- Sanmartí Sala R, Olivé Marqués A, Galarza Delgado D, Ballina García F J. Capítulo 17. Espondiloartropatías. En: Farreras-Rozman. *Medicina Interna*. Barcelona: Elsevier;2012.p.944-951
- Seckin U, Bolukbasi N, Gursel G, Eroç S, Sepici V, Ekim N. Relationship between pulmonary function and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Clin Exp Rheumatol*.2000;18:503-6
- Sekendiz B, Altun O, Korsenoviz F, akins S. Effects of Pilates exercise on trunk strenght, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Bodyw Ther*.2007; 11:318-326

- Sharma J, Senjyu H, Williams L. Comparison of chest expansion measurement in clients with ankylosing spondylitis and healthy subjects. *J Phys Ther Sci.*2003;15:47-51
- So MW, Heo HM, Koo BS, Kim YG, Lee CK, Yoo B. Efficacy of incentive spirometer exercise on pulmonary functions of patients with ankylosing spondylitis stabilized by tumor necrosis factor inhibitor therapy. *J Rheumatol.* 2012;39:1854-1858.
- Song IH, Poddubnyy DA, Rudwaleit M, Sieper J. Benefits and risks of ankylosis spondylitis treatment with nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Arthritis Rheum.*2008; 58(4):929
- Tam LS, Gu J, Yu D. Pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Nat Rev Rheumatol.*2010; 6(7):399-405
- Van der Cruyssen B, Muñoz Gomárriz E, Font P, Mulero J, De Vlam K, Boonen A, Vazquez Mellado J, Flores D, Vastesaeger N, Collantes E. Hip involvement in ankylosing spondylitis: epidemiology and risk factors associated with hip replacement surgery. *Rheumatology.*2010;49(1):73-81
- Vaquero-Cristobal R; Alacid F, Esparza-Ros F, Muyor J.M., López Miñarro P.A. Pilates: efecto sobre la composición corporal y las variables antropométricas. *Apunts. Medicina de l'Esport.* 2014. Vol.49, Issue 183 :85-91.
- Vergara ME, O'Shea FD, Inman RD, Gage WH. Postural control is altered in patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Biomechanics* 2012;27: 334-340
- Wells Ch, Kolt G, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine.* 2012; 20:253-262
- Zochling Z, Van der Heijde D, Burgos –Vargas R, Collantes E, Davis JC, Dijkamans B, et al. ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis.* 2006; 65(4):442-452.

Anexos

ANEXO I

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se trata del procedimiento que garantiza que el sujeto ha expresado voluntariamente su deseo de participar en el ensayo clínico después de haber comprendido la información que se le ha dado acerca de los objetivos del estudio, sus beneficios, incomodidades y riesgos previstos, alternativas posibles derechos y responsabilidades.

Nos gustaría agradecer de antemano su colaboración en este estudio sobre Espondilitis Anquilosante. Sin su ayuda no se hubiera podido realizar, gracias por su colaboración.

1. ¿Qué es este estudio y cuál es el objetivo?

Este estudio tiene como objetivo valorar cuantitativamente y cualitativamente la mejoría que sufren los pacientes con EA después de practicar un tratamiento de fisioterapia controlado por profesionales de la salud.

La participación en este estudio es voluntaria, nadie está obligado a participar. A su vez cualquiera puede abandonar el estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones por ello.

1. ¿Cómo se realizará el estudio?

Todos los participantes serán examinados previamente y se repartirán al azar en dos grupos de los cuáles uno acudirá al hospital a realizar el tratamiento . Las sesiones tendrán una duración de 60 minutos y serán de periodicidad de tres días a la semana

durante 5 semanas. Cada participante será valorado tres veces, antes, durante y después de las sesiones de fisioterapia.

2. Beneficios y riesgos.

Los beneficios que supone participar en el estudio pueden ser diversos y se derivan de los efectos saludables de la práctica de fisioterapia bajo la supervisión de un fisioterapeuta. Se espera una mejoría de los parámetros de movilidad, de su situación clínica y de su capacidad funcional.

3. Confidencialidad de los datos.

De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de datos de Carácter Personal, los datos requeridos a los participantes son los necesarios para realizar el estudio correctamente. Ninguno de los datos será revelado a personas externas a la investigación.

Yo, Nombre y apellidos

He leído la hoja de información que se me ha entregado, he podido realizar las preguntas necesarias sobre el estudio y he aceptado voluntariamente mi participación en este estudio.

Fecha.....

Firma participante.....

ANEXO II

NOMBRE:

DNI:

Fecha:

ESCALA DE VALORACIÓN FUNCIONAL: BASFI

Recoge 10 ítems referentes a la capacidad funcional del paciente con EA para realizar las Actividades de la vida diaria. Se valoran a través de una escala analógica visual, obteniéndose el valor del BASFI a través de la suma de todos los ítems. El valor máximo es de 100 puntos. Un valor mayor indica mayor incapacidad funcional. Las tareas de valoran desde 0 fácil hasta 10 imposible.

Piense detenidamente y asigne un valor a cada respuesta teniendo en cuenta que el valor 0 significa que es una tarea muy fácil de realizar en el momento actual y el valor 10 imposible. Los ítems que valora son los siguientes:

1. Ponerse los calcetines o medias sin ayuda.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

2. Recoger un bolígrafo inclinándose hacia adelante sin ayuda.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

3. Coger de una estantería un objeto situado por encima de la cabeza.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

4. Levantarse de una silla sin el apoyo de manos ni otra ayuda.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

5. Estar acostado sobre la espalda y levantarse del suelo sin ayuda.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

6. Estar en pie durante 10 minutos sin apoyo y no tener molestias.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

7. Subir 10 o 15 escalones sin agarrarse a los pasamanos y sin otra ayuda.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

8. Mirarse un hombro sin girar el cuerpo moviendo la cabeza.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

9. Realizar actividades que supongan un esfuerzo físico como ejercicios de rehabilitación, jardinería, deporte...

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

10. Realizar actividades que requieran todo el día: trabajo.

Fácil

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Imposible

ANEXO III

Nombre y apellidos:

DNI:

Fecha:

BASDAI

Marque con un valor de =0 cuando se refiera a ninguno y de valor=10 a muchísimo

Por favor, marque el número que mejor describa su situación en la **ÚLTIMA SEMANA**:

1) ¿Cuánta fatiga o cansancio ha tenido usted?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2) ¿Cuánto dolor ha tenido usted en cuello, espalda o caderas debido a la espondilitis anquilosante?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3) ¿Cuánto dolor o inflamación ha tenido usted en las otras articulaciones (sin contar cuello, espalda y caderas)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4) ¿Cuánto malestar ha tenido usted en las partes de su cuerpo que le duelen al tocarlas o presionarlas?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5) ¿Cuánta rigidez matutina ha tenido usted al despertarse?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6) ¿Cuánto tiempo le dura la rigidez matutina desde que se levanta?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 horas

½ hora

1 hora

1½ hora

2 horas o más

ANEXO IV

Nombre del paciente:

DNI

Fecha:

ESCALA VISUAL DEL DOLOR

Esta escala permite medir la intensidad del dolor y reflejar de forma fiable su situación actual en relación a este factor.

Debe anotar su situación actual (desde la última semana) teniendo en cuenta la significación de los diferentes valores:

0= Ausencia de dolor

1 a 4= Dolor leve. Se tolera casi sin analgesia y no limita la actividad habitual

4 a 7= Dolor moderado. Limitación importante de la actividad habitual

7 a 10=Dolor intenso. Afecta al estado general e imposibilita para actividad habitual.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----