



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

- Eficacia del ejercicio terapéutico en adultos con espondilitis anquilosante
- Efficacy of therapeutic exercise in adults with ankylosing spondylitis
- Eficacia do exercicio terapéutico en adultos con espondilite anquilosante



Alumno: Iván Iglesias Gayol

DNI: 53521548L

Tutor: José Luis Aristín González

Convocatoria: Septiembre 2019

Índice

1. RESUMEN.....	5
1.1 En castellano	5
1.2 En inglés.....	6
2. INTRODUCCIÓN.....	7
2.1 Tipo de trabajo.....	7
2.2 Motivación personal.....	7
3. CONTEXTUALIZACIÓN.....	8
3.1 Antecedentes.....	8
3.1.1 Definición.....	8
3.1.2 Epidemiología.....	8
3.1.3 Etiología.....	8
3.1.4 Diagnóstico.....	9
3.1.5 Manifestaciones clínicas.....	11
3.1.6 Tratamiento.....	14
3.2 Justificación del trabajo.....	14
4. OBJETIVOS.....	15
4.1 Pregunta de investigación.....	15
4.2 Objetivos.....	16
5. METODOLOGÍA.....	16
5.1 Fecha y bases de datos.....	16
5.2 Criterios de selección.....	16
5.3 Justificación de los criterios de selección.....	17
5.4 Estrategia de búsqueda.....	17
5.5 Gestión de la bibliografía localizada.....	21
5.6 Selección de artículos.....	21
5.7 Variables de estudio.....	23
5.8 Niveles de evidencia.....	25
6. RESULTADOS.....	26
7. DISCUSIÓN.....	36
8. CONCLUSIONES.....	39

9. BIBLIOGRAFÍA	41
10. ANEXOS	44

Índice de tablas

Tabla I: Escala PEDro (con niveles de evidencia).....	26
Tabla II: resultados de los artículos.....	32

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de flujo de selección de artículos.....	22
--	----

Índice de abreviaturas

Abreviatura	Significado
TNF-alfa	Factor de necrosis tumoral – alfa (Tumor necrosis factor alpha)
HLA-B27	Antígeno leucocitario humano B27 (Human leukocyte antigen B27)
ERAP1	Aminopeptidasa del retículo Endoplasmático (endoplasmic reticulum aminopeptidase)
IL-23R	Receptor de interleukina 23 (Interleukin 23 receptor)
IL-17	Interleukina 17
TAC	Tomografía axial computarizada
AINES	Antiinflamatorios no esteroideos
PICO	Paciente, intervención, comparación, resultado
CI	Criterio de inclusión
CE	Criterios de exclusión
PIM	Presión inspiratoria máxima
PEM	Presión espiratoria máxima
CVF	Capacidad vital forzada
VEF1	Volumen espiratorio forzado en el primer segundo
VEF1/CVF	Relación que existe entre el volumen espiratorio forzado durante el primer segundo y la capacidad vital forzada
CV	Capacidad vital
PEF	Flujo espiratorio máximo (Peak Espiratory Flow)
FEF25-75	Flujo mesoespiratorio (Forced Espiratory Flow 25-75%)
VE/VO2	Equivalente ventilatorio para el oxígeno
VE/VCO2	Equivalente ventilatorio para el dióxido de carbono
VO2	Consumo de oxígeno

VO2 pico	Consumo pico de oxígeno
BASFI	Bath Ankylosing Spondylitis Disease Function Index
HAQ-S	Cuestionario de evaluación de salud para la espondiloartritis (Health Assessment Questionnaire for Spondyloarthritis)
BASDAI	Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index
ASDAS	Puntuación de actividad de la enfermedad de espondilitis anquilosante (AS Disease Activity Score)
ESR	Velocidad de sedimentación globular (Erythrocyte sedimentation rate)
SF-36	Cuestionario de salud SF-36 (SF-36 Health Survey)
ASQOL	Cuestionario de calidad de vida en espondilitis anquilosante (Ankylosing spondylitis quality of life questionnaire)
BASMI	Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index
TUG	Prueba levanta y anda (Timed up and go test)
EVA	Escala Visual Analógica
1 RM	Test de repetición máxima (One repetition maximum test)
GI	Grupo de intervención
GC	Grupo control

1. RESUMEN

1.1 En castellano

OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo es determinar la eficacia del ejercicio terapéutico aplicado en adultos que presentan espondilitis anquilosante.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza una revisión bibliográfica en las bases de datos PubMed, PEDro, Cochrane Library, Scopus y Web of Science durante el período de tiempo comprendido entre los meses de marzo a agosto de 2019.

Como criterios de inclusión se seleccionaron aquellos artículos científicos publicados en los últimos 5 años, artículos en los que los participantes fueran adultos, artículos que abordasen el ejercicio terapéutico empleado en fisioterapia para la espondilitis anquilosante y artículos publicados en inglés y español. Se incluyeron también ensayos clínicos aleatorizados y artículos en los que los participantes estuviesen tomando o hubiesen tomado fármacos antes del estudio.

RESULTADOS

Tras la aplicación de los criterios de selección establecidos, se incluyeron en la presente revisión 8 ensayos clínicos aleatorizados: en 2 de los cuales se realizaba un entrenamiento de la musculatura inspiratoria, en 2 se aplicaban diferentes métodos terapéuticos, y en los 4 restantes se realizaban entrenamiento aeróbico, entrenamiento domiciliario y supervisado basado en la flexibilidad, ejercicios con un balón suizo y videojuegos activos respectivamente.

CONCLUSIONES

La literatura científica actual muestra que el ejercicio terapéutico es eficaz en adultos que padecen espondilitis anquilosante, produciendo principalmente una mejora en la capacidad aeróbica y en la funcionalidad.

PALABRAS CLAVE

Ejercicio, espondilitis anquilosante/espondilitis anquilopoyética, adultos.

1.2 En inglés

OBJECTIVE

The main objective of this review is to determine the efficacy of therapeutic exercise applied in adults with ankylosing spondylitis.

METHODS

A bibliographic review is made in the PubMed, PEDro, Cochrane Library, Scopus and Web of Science databases during the period from March to August 2019.

As inclusion criteria were selected those scientific articles published in the last 5 years, articles in which the participants were adults (18 years or more), articles about the therapeutic exercise used in physiotherapy for ankylosing spondylitis and articles published in English and Spanish. We also included randomized clinical trials and articles in which the participants were taking or had taken drugs before the study.

RESULTS

After the application of the established selection criteria, 8 randomized clinical trials were included in the present review, of which 2 were trained in inspiratory musculature; 2, in different therapeutic methods, and the remaining 4, in aerobic training, home and supervised training based on flexibility, exercises with a Swiss ball and exergames respectively.

CONCLUSIONS

Current scientific literature shows that therapeutic exercise is effective in adults suffering from ankylosing spondylitis, mainly producing an improvement in aerobic capacity and functionality.

KEYWORDS

Exercise, ankylosing spondylitis, adults.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Tipo de trabajo

El presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica de la literatura.

La revisión bibliográfica es una sinopsis que resume distintas investigaciones y artículos y que nos da una visión sobre cuál es el estado actual de la cuestión a investigar.

Por lo tanto, la revisión tiene como objetivo investigar la bibliografía publicada y situarla en cierta perspectiva (1).

2.2 Motivación personal

Los motivos por los que he decidido escoger la espondilitis anquilosante para la realización de mi trabajo de fin de grado son diversos. El principal motivo es que siempre me han llamado la atención las diversas patologías de la columna vertebral, especialmente tras haber cursado asignaturas como Valoración Funcional y Psicosocial y Fisioterapia en las alteraciones estáticas y dinámicas del raquis; haber estudiado de forma detallada las enfermedades reumáticas que afectan a la columna vertebral en Patología Médico-Quirúrgica II y haber visto determinadas patologías de este tipo a lo largo de las estancias clínicas.

Además, siempre me ha parecido importante el papel que juega el ejercicio terapéutico en muchas patologías, por lo que me gustaría ver cómo de importante puede llegar a ser en la recuperación de pacientes con espondilitis anquilosante, teniendo en cuenta que la población adulta es más propensa a sufrirla.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 Antecedentes

3.1.1 Definición

La espondilitis anquilosante es una enfermedad reumática crónica que afecta fundamentalmente al esqueleto axial (2), y que se caracteriza por dolor e inflamación en la columna vertebral y las articulaciones, lo cual puede llegar a producir una disminución de la actividad física, movilidad, fatiga e incluso depresión (3).

3.1.2 Epidemiología

Los estudios actuales estiman que la proporción de la enfermedad es de dos o tres hombres por cada mujer, aunque puede existir una variación tanto a nivel geográfico como étnico (4).

Además de la diferencia en la proporción, también existen diferencias en cómo dicha patología afecta a cada género. Los hombres presentan generalmente menor actividad de la enfermedad y una mejor calidad de vida, aunque también presentan peor movilidad a nivel de la columna vertebral y una mayor progresión observada a nivel radiológico. En cambio, las mujeres presentan una mayor probabilidad de contraer artritis, dactilitis y entesitis, además de una peor calidad de vida y una peor respuesta al tratamiento con inhibidores TNF-alfa (5)

Esta patología es más frecuente en hombres con edades comprendidas entre los 15 y los 30 años. La prevalencia en el mundo es de un 0,21 a un 1,9%, mientras que en Europa es de un 1 a un 2% (6).

3.1.3 Etiología

Actualmente no se sabe la causa concreta que puede producir dicha patología, aunque se cree que tiene una causa predominantemente genética, principalmente a través del gen HLA-B27 (si bien también se han encontrado otros genes que podrían intervenir como son ERAP1e IL-23R) (7).

Se ha demostrado, que aquellas personas con el gen HLA-B27 positivo y con antecedentes familiares de la enfermedad tienen de 6 a 16 veces más riesgo de desarrollar la enfermedad que aquellas que tienen el gen HLA-B27 positivo, pero que en cambio no tienen antecedentes familiares (8).

El riesgo atribuible a la población relacionado con los genes HLA-B27, ERAP1 e IL-23R es de alrededor del 90%, 26% y 1% respectivamente (7).

En los últimos años se ha visto que la interacción del gen ERAP1 con los alelos HLA-B produce un incremento en el riesgo de desarrollar la enfermedad, aunque el mecanismo por el que se produce dicho aumento todavía no está claro (5).

El gen IL-23R se expresa en los linfocitos Th17, los cuales producen IL-17 que estimula células del sistema inmune como fibroblastos y macrófagos, promoviendo la liberación de quimioquinas como el TNF-alfa, una molécula pro-inflamatoria. Además de estar involucrado en la espondilitis anquilosante, el gen IL-23R también está presente en otras patologías como la enfermedad inflamatoria intestinal, la psoriasis y la artritis psoriásica (5,7,9).

Los factores ambientales (como el estrés mecánico o la exposición a toxinas entre otros) también podrían contribuir al desarrollo de esta patología. Por otra parte, se ha observado que existe una fuerte relación entre la espondilitis anquilosante y la enfermedad inflamatoria intestinal, de manera que un 60% de los pacientes con espondilitis anquilosante presentan algún grado de inflamación en el intestino (10).

3.1.4 Diagnóstico

- Criterios de clasificación de Nueva York modificados:

Los Criterios de clasificación de Nueva York modificados son el criterio más frecuente para la clasificación y diagnóstico de la enfermedad. Éstos son:

1. Dolor lumbar de al menos tres meses de duración con características inflamatorias.
2. Limitación del movimiento de la columna lumbar en los planos sagital y frontal.
3. Disminución de la expansión del tórax (en relación con los valores normales para la edad y el sexo).
4. Sacroileítis bilateral grado 2 o superior.

5. Sacroileítis unilateral de grado 3 o superior.

La espondilitis anquilosante se considera que está presente si coexiste un criterio radiológico con al menos un criterio clínico de los mencionados anteriormente. El diagnóstico de dicha enfermedad se basa por lo tanto en el cuadro clínico y las evidencias radiológicas de sacroileítis (4,8,11).

Los criterios modificados de clasificación de Nueva York no permiten diagnosticar la patología en fases tempranas, de manera que en la mayoría de los pacientes se produce un retraso en el diagnóstico de entre 6 y 8 años (entre que comienza el dolor de espalda y se realiza el diagnóstico definitivo) (12).

Para determinar el grado de afectación de la columna vertebral, se realizan la prueba de Schober (para comprobar la movilidad a la flexión lumbar), inclinación lateral de la columna lumbo-sacra, se comprueba la distancia "occipucio-pared" (para determinar la movilidad de la columna cervical) y la expansión torácica. También puede existir dolor a la palpación y a la percusión de las articulaciones sacroilíacas, aunque esto no tiene por qué indicar necesariamente sacroileítis. Para valorar las articulaciones sacroilíacas se podrían realizar un test de FABER y un Gaenslen (4).

- Pruebas de imagen:

En la columna vertebral es característica la aparición de sindesmofitos, los cuales crecen progresivamente hasta que se produce anquilosis. Como consecuencia de esta osificación, la columna vertebral adquiere la apariencia de "caña de bambú". En cambio, en las articulaciones sacroilíacas, la erosión y la anquilosis son características de la patología (13).

La radiografía es la prueba de imagen de referencia y más utilizada para detectar cambios estructurales en los pacientes con espondilitis anquilosante después de unos años, a diferencia de la resonancia magnética que permite la detección de la inflamación en las articulaciones sacroilíacas en los pacientes al inicio del curso de la enfermedad (8,11).

Cuando los hallazgos radiográficos en las articulaciones sacroilíacas son difíciles de interpretar, se utiliza el TAC, siendo esta prueba útil especialmente para observar la erosión del hueso en cualquier articulación (13).

- Pruebas de laboratorio:

La presencia del gen HLA-B27 es un factor importante para el diagnóstico temprano de la enfermedad. Además, la mayoría de los pacientes con espondilitis anquilosante presentan niveles elevados de proteína C-reactiva y velocidad de sedimentación globular. No obstante, los estudios han demostrado poca correlación entre los signos clínicos de la actividad de la enfermedad (como dolor y rigidez) y la proteína C- reactiva y velocidad de sedimentación globular (8,11,14).

3.1.5 Manifestaciones clínicas

Los primeros síntomas de la patología frecuentemente aparecen al final de la adolescencia o al principio de la edad adulta. El síntoma inicial es generalmente un dolor sordo que puede llegar a ser insidioso especialmente al principio. Este dolor se localiza en la zona glútea y/o región lumbar baja, y se puede acompañar de rigidez matutina (que normalmente sobrepasa los 30 minutos). Además, el dolor asociado a la enfermedad es un dolor de tipo inflamatorio, el cual tiene un comienzo lento y progresivo que mejora con la actividad, empeorando con la inactividad y por la noche. La rigidez y la falta de movilidad que se producen con la patología, se deben a la inflamación de la columna vertebral, al daño estructural, o a ambos (8,14).

La sacroileitis (que se corresponde con el dolor en la zona glútea mencionado anteriormente) es característica en etapas tempranas de la enfermedad y puede presentarse como dolor unilateral o bilateral, cursando en ocasiones con irradiación a la parte superior y posterior del muslo (11).

El paciente también puede sufrir una serie de cambios con la patología, tales como pérdida de lordosis lumbar, aumento de la cifosis torácica y rectificación cervical (14). Como consecuencia del aumento de la cifosis torácica, se puede llegar a producir en estos pacientes una limitación en las actividades de la vida diaria (como conducir o llevar a cabo una correcta higiene personal), así como una pérdida de equilibrio, lo cual puede dar lugar a caídas (15).

Además, la enfermedad puede cursar con otras manifestaciones articulares como la artritis periférica (con afectación sobre todo de los miembros inferiores), la entesitis y la dactilitis (16,17).

También pueden tener lugar algunas manifestaciones extra-articulares como:

- **La uveítis (inflamación del tracto uveal o capa media del ojo):** es la manifestación extraarticular más frecuente en estos pacientes y suele presentarse de manera unilateral. Las probabilidades de que esta manifestación se presente en estos pacientes es de un 20-30%. Esta se caracteriza clínicamente por dolor en los ojos con fotofobia, aumento en la producción de lágrimas y visión borrosa (8,18). Se suele resolver en 2-3 meses, aunque si no es tratada de forma adecuada puede dar lugar a complicaciones más graves. La patogenia de la uveítis todavía no es conocida (18).

- **Enfermedad inflamatoria intestinal:** existe una pequeña relación entre la inflamación articular y la inflamación intestinal. Se ha visto que determinadas enfermedades como la enfermedad de Crohn están presentes en un 5-10% de los pacientes con espondilitis anquilosante. De hecho se observó que muchos pacientes con espondilitis anquilosante padecían de inflamación intestinal, y que esta inflamación intestinal estaba relacionada con la inflamación articular, es decir, cuando remitía la inflamación articular lo había hecho previamente la inflamación intestinal (18).

- **Psoriasis:** se ha demostrado que aquellos pacientes que sufren psoriasis tienen un peor curso de la enfermedad que aquellos que padecen la enfermedad inflamatoria intestinal (19). La psoriasis afecta al 10-25% de las personas con espondilitis anquilosante (18).

- **Osteoporosis:** en estos pacientes el riesgo de fracturas es mayor (8). Cabe destacar que en estas personas, en las cuales existe una pérdida ósea, ésta tiene lugar especialmente en la columna vertebral. La causa de dicha osteoporosis aun no es conocida, aunque se cree que pueden actuar diversos mecanismos como los factores genéticos o la inflamación crónica, entre otros (18).

- **Enfermedades cardiacas:** la prevalencia de enfermedades cardiacas en pacientes con espondilitis anquilosante varía del 10 al 30%. En estos pacientes se pueden producir enfermedades valvulares, alteraciones en la conducción y en el ritmo cardiaco, así como enfermedades miocárdicas (18).

La regurgitación o insuficiencia aórtica es más frecuente y su prevalencia varía de un 6 a un 10%. No obstante, en alguna ocasión (aunque menos común), se puede producir una regurgitación mitral (18,20).

En estos pacientes también se producen alteraciones de la conducción cardiaca (bloqueos atrioventriculares y bloqueos intraventriculares) que afectan a un 3-33% de las personas que padecen espondilitis anquilosante (18).

Además de las alteraciones valvulares y en la conducción, en algunos ensayos se observó que estos pacientes sufrían alteraciones en la función sistólica y diastólica tras examinar la función ventricular izquierda. Por otra parte, en otro estudio se llegó a la conclusión de que estos pacientes tenían 2-3 veces más de posibilidades de padecer un infarto de miocardio que personas que no tenían la enfermedad (21).

- **Enfermedades pulmonares:** este tipo de afecciones en la espondilitis anquilosante normalmente afectan a la caja torácica y el parénquima pulmonar (22). La cifosis dorsal por afectación de la columna torácica y las articulaciones costovertebrales y esternoclaviculares da lugar a un deterioro de la expansión de la pared torácica. Todo ello provoca en el paciente un patrón restrictivo (20), que además de dicho deterioro de la expansión torácica, produce una disminución de los volúmenes pulmonares (23). Se puede llegar a producir en estos pacientes una disminución de la capacidad vital, fuerza de los músculos respiratorios, así como de la tolerancia al ejercicio, la cual se produce cuando la capacidad vital se reduce de manera excesiva. Una afectación pulmonar que se puede producir en personas con espondilitis anquilosante es la fibrosis del lóbulo superior cuya causa es desconocida y tiene una prevalencia que oscila entre el 1,3 y 30% (22). La enfermedad pulmonar intersticial es otra patología que pueden sufrir estos pacientes, la cual puede producir cambios en el parénquima pulmonar. Las anomalías parenquimatosas son amplias, siendo el enfisema la patología que más afecta a las personas que padecen espondilitis anquilosante (20). En este tipo de pacientes también se puede producir un neumotórax espontáneo, el cual se produce pocas veces y cuya causa no está clara, aunque se cree que puede ser debido al hábito de fumar. La apnea obstructiva del sueño también puede estar presente y su causa no es conocida, aunque existen diversos mecanismos que podrían contribuir a su aparición (20).

- **Afectaciones renales:** tienen una incidencia que varía entre el 10 y el 35%. La amiloidosis es más común en pacientes mayores con espondilitis anquilosante de larga evolución (18).

3.1.6 Tratamiento

El tratamiento consiste en terapia farmacológica y terapia no farmacológica (17).

Los objetivos del tratamiento son: aliviar el dolor, recuperar la funcionalidad física y retrasar el daño estructural que da lugar a las discapacidades físicas (16).

Los tratamientos farmacológicos tienen como objetivo combatir la inflamación. Todavía no se sabe con toda claridad si la formación de sindesmofitos está directamente relacionada con la inflamación, aunque el tratamiento con AINES administrados de manera continua ha mostrado una disminución en la progresión de sindesmofitos a pesar de la sintomatología de dolor inflamatorio y la actividad de la enfermedad (17).

En cuanto a los tratamientos farmacológicos, los AINES siguen siendo los más utilizados. En caso de que no existan mejoras con la toma de los AINES, el tratamiento farmacológico de elección consistiría en inhibidores TNF-alfa (en los cuales se incluyen el etanercept, adalimumab, golimumab, infliximab y el certolizumab) (17). Por otra parte, cabe destacar que, aunque la administración de sulfasalazina y metotrexato no se recomienda porque no es efectiva, vale la pena considerar la sulfasalazina para el tratamiento de la artritis periférica (24).

En el caso del tratamiento no farmacológico, éste se basa en la fisioterapia, en la cual se vislumbra la efectividad de la educación de los pacientes y el ejercicio terapéutico (16).

En algunos casos de pacientes con la enfermedad debería considerarse también la cirugía, la cual está indicada en pacientes con dolor refractario o discapacidad y evidencia en la radiografía de daño estructural en la cadera (para lo cual se realiza un reemplazo de cadera). También está indicada en algunos casos de afectación de la columna vertebral (11).

3.2 Justificación del trabajo

Tras la realización de una búsqueda previa sobre la espondilitis anquilosante, se comprobó que dicha patología es más común en gente adulta, de ahí el interés por querer profundizar más al detalle sobre la misma.

Por otra parte el ejercicio terapéutico, el cual puede ser aplicado como forma preventiva o de tratamiento, es una modalidad de la fisioterapia que se encuentra en auge, ya que cada vez se están investigando más los beneficios que puede tener en diferentes patologías, pudiendo llegar a ser en muchos casos de gran ayuda en el tratamiento de las mismas. Además de estar estudiándose cada vez más los beneficios que el ejercicio terapéutico puede tener al ser aplicado en muchas patologías, también se está aplicando más frecuentemente en la práctica clínica con terapias como el método Pilates entre otras.

La espondilitis anquilosante es una de las enfermedades que afectan a la columna vertebral que aún no cuenta con muchos estudios de investigación. Por esta razón, en este trabajo se pretende analizar lo que existe actualmente de evidencia científica sobre la misma (cumpliendo lo estipulado en la ley 44/2003, del 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, que hace mención a realizar la intervención fisioterapéutica con la evidencia científica para alcanzar el mayor rango funcional de recuperación).

Por todo ello, la intención de esta revisión bibliográfica es saber si de acuerdo a la evidencia científica, el ejercicio terapéutico es efectivo para el tratamiento de la espondilitis anquilosante en adultos, grupo poblacional más susceptible de padecer esta patología.

4. OBJETIVOS

4.1 Pregunta de investigación

La pregunta de investigación a la que se pretende dar respuesta en la revisión bibliográfica se basa en la metodología PICO (sencilla nemotecnia descrita por el doctor Mark Ebell), es decir, analiza cuatro componentes básicos: analiza a unos pacientes, que son personas adultas con espondilitis anquilosante; una intervención, que es el ejercicio terapéutico; una comparación, que es entre la gente que realiza una determinada técnica de ejercicio terapéutico con respecto a la que no; y por último unos resultados, que nos aportarán información sobre la eficacia de este tratamiento.

De manera, que la pregunta a la que se pretende dar respuesta mediante el presente trabajo es la siguiente:

¿Es eficaz el ejercicio terapéutico en pacientes adultos que padecen espondilitis anquilosante?

4.2 Objetivos

i. GENERAL

El objetivo general de este trabajo consiste en determinar la eficacia del ejercicio terapéutico (en cualquiera de sus formas) como tratamiento de la espondilitis anquilosante en la población adulta.

ii. ESPECÍFICO

Otros objetivos del presente trabajo son:

- Identificar los mayores beneficios que se consiguen con el ejercicio terapéutico en adultos con espondilitis anquilosante.
- Identificar cuáles son las técnicas adecuadas de ejercicio terapéutico según la valoración funcional de cada caso.

5. METODOLOGÍA

5.1 Fecha y bases de datos

Para realizar la revisión bibliográfica sobre el tema de estudio descrito, se lleva a cabo una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de ámbito sanitario. Esta búsqueda se realiza entre los meses de marzo a agosto de 2019. La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed-Medline, PEDro, Cochrane Library Plus, Scopus y Web of Science.

5.2 Criterios de selección

- Criterios de inclusión:
 - Artículos científicos publicados desde el año 2014.
 - Artículos en los que los participantes sean adultos (teniendo en cuenta que se considera a una persona adulta a partir de los 18 años).
 - Artículos que aborden el ejercicio terapéutico empleado en fisioterapia para la espondilitis anquilosante.
 - Artículos publicados en inglés y español.

- Estudios que fuesen ensayos clínicos aleatorizados.
 - Artículos en los que los participantes estén tomando o hayan tomado fármacos antes del estudio.
- Criterios de exclusión:
- Artículos que no traten específicamente sobre la espondilitis anquilosante.
 - Artículos que se encuentren duplicados en las distintas bases de datos utilizadas.
 - Artículos en los cuales el estudio se realice en animales.
 - Artículos que no estuviesen publicados en su formato final.

5.3 Justificación de los criterios de selección

- En los criterios de inclusión se puede ver que se han escogido aquellos artículos publicados en los últimos 5 años (es decir, desde 2014 hasta la actualidad), ya que así se podía comprobar la evidencia científica más actual en el tratamiento con ejercicio terapéutico en adultos con espondilitis anquilosante.
- También se decidió solo seleccionar ensayos clínicos aleatorizados, ya que éstos son los mejores estudios para responder a preguntas sobre tratamiento.
- Por otra parte, se decidió elegir aquellos estudios en los que los sujetos tomaran intermitentemente fármacos, ya que normalmente la enfermedad cursa con dolor (en distinto grado), lo cual dificultaría realizar el ejercicio terapéutico de manera correcta.
- Se decidió excluir aquellos artículos que no hicieran referencia a la espondilitis anquilosante ni en el título ni en el resumen, ya que éstos mayoritariamente valoraban el efecto de una determinada técnica de ejercicio terapéutico en la espondiloartritis pero no concretaban a que espondiloartropatía se referían.

5.4 Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se desarrolló en las bases de datos expuestas anteriormente, centrándose en aquellas publicaciones a partir del año 2014.

- **Pubmed-Medline**

Para realizar la búsqueda en Pubmed, se utilizaron términos incluidos dentro del tesoro Medical Subject Heading (MeSH), así como términos de lenguaje natural.

- Palabras clave:
 - “Exercise”
 - “Spondylitis, Ankylosing”

La búsqueda llevada a cabo fue la siguiente:

("Exercise Therapy"[MeSH] OR "Exercise Therapy"[TIAB] OR "Exercise"[MeSH] OR "Exercise"[TIAB]) AND ("Spondylitis, Ankylosing"[MeSH] OR "Ankylosing spondylitis"[TIAB])

Se obtuvieron 440 resultados.

Tras esta primera búsqueda se aplicaron los siguientes filtros: ensayo clínico aleatorizado, artículos publicados en los últimos 5 años, artículos en los que los sujetos fuesen humanos, así como aquellos que estuviesen publicados en inglés y español.

Finalmente, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 4 artículos para su análisis.

- **PEDro**

La búsqueda en la base de datos PEDro se ha realizado a través de dos búsquedas avanzadas:

- Palabras clave empleadas:
 - “Exercise”
 - “Exercise Therapy”
 - “Ankylosing spondylitis”
- Búsqueda:

La primera búsqueda que se realizó fue:

“Exercise” AND “ankylosing spondylitis”

Se obtuvieron 68 resultados.

La segunda búsqueda que se realizó fue:

“Exercise Therapy” AND “ankylosing spondylitis”

Se obtuvieron 32 resultados.

Después de realizar ambas búsquedas, se aplicó el filtro de fecha de publicación para que se mostrasen aquellos artículos publicados desde el año 2014.

Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, en la primera búsqueda se seleccionaron 3 artículos para su posterior análisis. En cambio, en la segunda búsqueda no se seleccionó ningún artículo.

- **The Cochrane Library Plus (en español)**

En este caso se aplican las siguientes palabras clave:

- “Exercise”
- “Spondylitis, Ankylosing”

La búsqueda se llevó a cabo sobre el título, el resumen y las palabras clave y quedó de la siguiente manera:

(“Exercise” [MeSH] AND “Spondylitis, Ankylosing” [MeSH])

Con esta búsqueda se obtuvieron 72 resultados (en este caso 1 revisión y 71 ensayos).

Posteriormente se aplica el filtro de intervalo de años para que se muestren aquellos artículos comprendidos entre 2014 y 2019.

Tras la aplicación de los diferentes criterios de selección, no se decidió analizar ningún artículo de esta base de datos.

- **Scopus**

La búsqueda se realizó sobre el título, el resumen y las palabras clave. Para ello se unieron por una parte todos los sinónimos de la palabra clave “Exercise” mediante el operador “OR”, y por otra parte todos los sinónimos de la palabra “Ankylosing spondylitis” también mediante el operador booleano “OR”. Ambas ecuaciones de búsqueda se unieron mediante el operador booleano “AND”.

- Palabras clave empleadas:
 - "Exercise"
 - "Ankylosing spondylitis"

- Búsqueda:
TITLE-ABSTRACT-KEY ("Exercise" OR "Exercise therapy" AND "ankylosing spondylitis")

Se obtuvieron 777 resultados.

Tras finalizar esta primera búsqueda se aplican los siguientes filtros: publicaciones desde 2014 a 2019, tipo de documento (artículos y revisiones) e idioma (inglés y español). También se elige el área de profesiones de la salud para realizar la búsqueda.

Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, no se decidió seleccionar ningún artículo para su posterior análisis.

- **Web of Science**

En esta base de datos se hace una búsqueda avanzada. Por una parte, se selecciona en el campo *Tema* la palabra clave "Exercise" con su sinónimo "Exercise Therapy", unidas con el operador booleano "OR". Por otra parte, también se añade en el campo *Tema* la palabra "Ankylosing spondylitis". Ambas ecuaciones de búsqueda, se unen mediante el operador booleano "AND".

- Palabras clave empleadas:
 - "Exercise"
 - "Ankylosing spondylitis"

- Búsqueda:
TS=("Exercise Therapy" OR "Exercise") AND TS=("Ankylosing spondylitis")

Se obtuvieron 903 resultados.

Después de realizar esta búsqueda se aplican los filtros, que en este caso serán los años de publicación (2014-2019), el tipo de documento (artículo y revisión) y los idiomas (donde seleccionamos el inglés y el español).

En esta base de datos, sólo se seleccionó 1 artículo para analizar tras la aplicación de los criterios de selección.

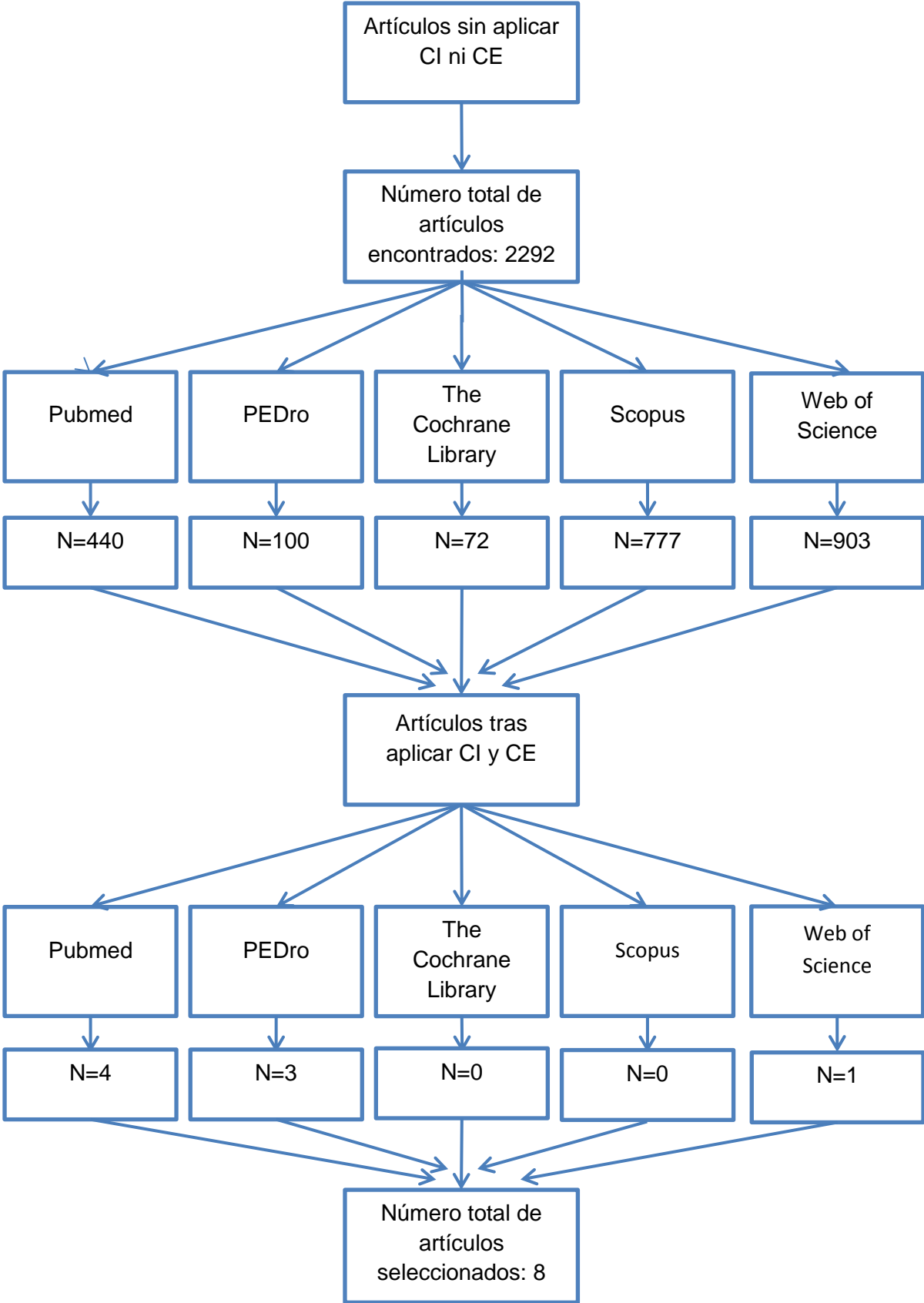
5.5 Gestión de la bibliografía localizada

La bibliografía localizada se ha gestionado a través del software informático “Zotero”.

5.6 Selección de artículos

Una vez finalizada la búsqueda en las diferentes bases de datos y analizados los resultados (teniendo en cuenta los diferentes criterios de inclusión y exclusión establecidos), se seleccionaron un total de 8 artículos (4 artículos de Pubmed, 3 de PEDro y 1 de Web of Science). En cambio, en Cochrane Library Plus y Scopus no se obtuvieron resultados, realizando por tanto el análisis de 8 artículos que se exponen en el apartado 6 de dicho trabajo.

Figura 1: Diagrama de flujo de selección de artículos



5.7 Variables de estudio

1. Fuerza de la musculatura respiratoria

Se evalúa con un **espirómetro portátil** (el cual mide los valores de PIM y PEM).

2. Función pulmonar en reposo

Se evalúa con una **espirometría**, que mide en este caso la CVF, que es el volumen máximo de aire exhalado en una maniobra espiratoria de esfuerzo máximo, la cual comienza tras una maniobra de inspiración máxima; el VEF1, que es el volumen máximo de aire exhalado en el primer segundo de la maniobra de capacidad vital forzada (2); y el VEF1/CVF.

También se mide la CV, que es la cantidad de aire que podemos exhalar en una espiración máxima después de una inspiración máxima; así como los valores de PEF y FEF25-75 (flujo espiratorio forzado entre el 25 y el 75% de la capacidad vital forzada).

3. Función pulmonar en esfuerzo

Se evalúa mediante un **test cardiopulmonar**, que mide la eficacia ventilatoria a través del VE/VO₂ y VE/VCO₂. El VE/VO₂ es la cantidad de aire que necesitamos ventilar para consumir (obtener energéticamente) 1 L de O₂. Mientras, el VE/VCO₂ es la cantidad de aire que necesitamos para eliminar 1 L de CO₂.

4. Expansión costal

Se evalúa mediante **cintometría** (realizada a través del cuarto espacio intercostal), de manera que se mide la diferencia de perímetro torácico existente entre la máxima expansión costal durante la inspiración máxima y la mínima cuando tiene lugar la espiración máxima. En condiciones normales, ésta debe ser igual o mayor a 5 cm (2).

5. Capacidad aeróbica

Fue evaluada mediante el **test de 6 minutos marcha**, que es una prueba que evalúa la distancia recorrida durante 6 minutos en un pasillo de 22 metros (3).

Para medir la capacidad aeróbica también se utilizó la **ergoespirometría** (que midió los valores de VO₂ y VO₂ pico).

6. Funcionalidad

Fue evaluada mediante el **test de 6 minutos marcha**, el **BASFI** (adjunto en anexo 1), el cual está formado por 8 preguntas que guardan relación con las actividades diarias y 2 preguntas sobre la capacidad del paciente para enfrentar la vida diaria. Los pacientes marcan en una escala EVA de 10 cm la dificultad que experimentan para llevar a cabo cada tarea, siendo la puntuación total la media de las diez preguntas (23); y el **HAQ-S**, el cual incluye apartados relacionados con actividades como vestirse, levantarse, comer, caminar o higiene entre otros, y 5 ítems específicos adicionales que guardan relación con la función del cuello y la postura estática (como por ejemplo al conducir en un coche). En este cuestionario hay 25 ítems divididos en 10 dominios, siendo la puntuación total, el resultado de la suma de las medias de las puntuaciones de cada dominio (las cuales van de 0 a 3) (3).

7. Actividad de la enfermedad

Se utilizaron el **BASDAI** (adjunto en anexo 2), que es un cuestionario compuesto por seis preguntas que guardan relación con los cinco síntomas principales de la espondilitis anquilosante (fatiga, dolor de la columna vertebral, dolor o hinchazón de las articulaciones, áreas de sensibilidad localizada y rigidez matutina) medidos en términos de gravedad y duración. Las preguntas son contestadas en una EVA de 10 cm, promediándose después las puntuaciones, de manera que las puntuaciones más bajas indican una menor actividad de la enfermedad (25). Por otra parte, también se hace referencia a la utilización del **ASDAS**, que mide la actividad de la enfermedad utilizando las puntuaciones (en una escala de 0-10) para el dolor de espalda, la duración de la rigidez matutina, la evaluación global por parte del paciente, el dolor/hinchazón en las articulaciones periféricas y también las dosis de proteína C-reactiva o velocidad de sedimentación globular. La puntuación final se obtiene mediante una ecuación (3). Los valores de **proteína C-reactiva**, así como **ESR**, también fueron utilizadas para comprobar la actividad de la enfermedad.

8. Calidad de vida

La calidad de vida fue medida a través del **SF-36**, el cual es un cuestionario con puntuaciones generales que van de 0 a 100, siendo las puntuaciones más altas las que marcan una mejor salud (3); y el **ASQOL**, que es un cuestionario con 18 ítems relacionados con el efecto de la enfermedad en el sueño, estado anímico, motivación, afrontamiento de la enfermedad, actividades de la vida diaria, independencia, relaciones y vida social (25).

9. Satisfacción con el tratamiento

La satisfacción fue medida mediante la **escala de Likert**. Se les preguntó a los pacientes cómo se sintieron después del tratamiento, a lo que podían contestar desde 1 (que significa “mucho peor”) a 5 (la cual es la mejor puntuación y significa “mucho mejor”) (3).

10. Movilidad

Se evalúa la movilidad de columna a través del **test de Schober modificado**, la **prueba de distancia dedos-suelo** y el **BASMI**, cuyos valores se obtienen mediante la medición de la rotación cervical, la distancia entre el trago y la pared, la inclinación lumbar, la prueba de Schober modificada y la distancia intermaleolar, para posteriormente valorar las limitaciones para cada uno de los criterios entre 0 y 2. La puntuación total tiene un rango de 0 a 10 (23). Otro test para valorar la movilidad que también se llevó a cabo fue el **TUG**, el cual mide el tiempo en segundos desde que una persona se levanta de una silla, camina 3 metros, gira, vuelve a la silla y se sienta (3).

11. Equilibrio

Se valora mediante el **TUG**.

12. Dolor

Se valoró a través de la **EVA**.

13. Fuerza muscular

En este caso fue utilizado el **1RM**, que representa el peso máximo que el paciente puede levantar en una repetición.

14. Niveles de lípidos en plasma

Se midieron a través de los niveles de **colesterol** y los **triglicéridos** en sangre.

5.8 Niveles de evidencia

Los artículos analizados en esta revisión bibliográfica fueron evaluados mediante la escala PEDro (adjunta en anexo 3), la cual permitió evaluar el nivel de evidencia de cada uno de ellos. En la siguiente tabla, se muestra la puntuación obtenida en cada uno de los artículos que se analizan:

Tabla I: Escala PEDro (con niveles de evidencia)

Artículo	Nivel de evidencia (sobre 10)
Basakci Calik et al. (23)	6/10
Drăgoi et al. (26)	7/10
Jennings et al. (27)	8/10
Roşu et al. (28)	5/10
Martínez Pubil et al. (2)	5/10
Fang et al. (29)	4/10
De Souza et al. (3)	8/10
Karahan et al. (25)	6/10

6. RESULTADOS

A continuación se procede a realizar un resumen de los artículos:

Basakci Calik et al. (23) investigaron los posibles efectos que puede tener el entrenamiento de la musculatura inspiratoria en los músculos respiratorios, además de en la funcionalidad y otros resultados específicos de la enfermedad. El estudio, que duró 8 semanas, incluyó a 32 participantes, los cuales se dividieron aleatoriamente en dos grupos: un grupo de intervención formado por 16 personas (con edad media 35,62 años \pm 8,18) y un grupo control formado por 16 personas (con edad media de 39,12 años \pm 12,26).

El grupo de intervención llevó a cabo un entrenamiento de la musculatura inspiratoria, que comenzó con un 50% de intensidad de la PIM, de acuerdo con la evaluación inicial y que se fue aumentando diariamente 2cmH₂O, según la tolerancia del paciente. El entrenamiento constaba de 3 sesiones de 10 repeticiones al día, 5 días a la semana durante 8 semanas. Las 4 primeras semanas fueron supervisadas y los sujetos utilizaron el Threshold, mientras que las últimas 4 se realizaron en casa con un espirómetro incentivador. Ambos grupos realizaron ejercicio convencional, siendo éste el único realizado por el grupo control.

Al comparar la diferencia entre antes y después del tratamiento en ambos grupos, se vio que la diferencia era estadísticamente significativa en favor del grupo que realizó entrenamiento de la musculatura inspiratoria, siendo mejores los valores de la PIM y del test de 6 minutos marcha.

En el estudio de **Drăgoi et al.** (26) se evaluó la efectividad del entrenamiento de la musculatura inspiratoria en la capacidad aeróbica y función pulmonar en pacientes que padecían espondilitis anquilosante. En el estudio (el cual duró 8 semanas) se seleccionaron 54 pacientes (todos hombres), de los cuales sólo fueron analizados 47, que fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo de intervención formado por 23 personas (con edad media $47,7 \pm 6,9$) y un grupo control formado por 24 personas (con edad media $49,4 \pm 7,3$).

El grupo de intervención realizó ejercicios convencionales en sus domicilios 5 días a la semana (durante 40 minutos cada sesión) a lo largo de las 8 semanas que duró el estudio, además de recibir una sesión grupal a la semana (la cual duraba 40 minutos) supervisada por un fisioterapeuta experimentado. Además de estos ejercicios convencionales, el grupo de intervención también realizó un entrenamiento de la musculatura inspiratoria (con una carga de entrenamiento basada en el 80% de la PIM del paciente) en un centro ambulatorio tres veces a la semana, con una duración de cada sesión de 30 minutos. En cambio, el grupo control sólo realizó ejercicio convencional durante las 8 semanas que duró el estudio.

Tras la intervención, se obtuvo una mejora estadísticamente significativa en el valor de la expansión costal, CVF, VO₂ pico y VE/VO₂ en el grupo que realizó el entrenamiento de la musculatura inspiratoria y ejercicio convencional en comparación con el grupo control.

Jennings et al. (27) realizaron un estudio de 24 semanas de duración con el objetivo de evaluar los efectos que el ejercicio aeróbico tenía en pacientes con espondilitis anquilosante. Para ello se incluyeron en el estudio 70 pacientes, los cuales fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: un grupo de intervención formado por 35 pacientes (con edad media $42,9$ años $\pm 9,9$) de los cuales 1 abandonó el estudio, y un grupo control formado por los 35 pacientes restantes (con edad media $40,2$ años $\pm 9,3$) y de los cuales 2 abandonaron el estudio.

El grupo de intervención realizó las sesiones grupales de ejercicio aeróbico (caminar) y estiramientos durante 80 minutos, 3 veces por semana, a lo largo de 12 semanas. Dentro de la sesión, el entrenamiento aeróbico duró 50 minutos (con 5 minutos de calentamiento, 40 minutos caminando y 5 de vuelta a la calma), mientras que los estiramientos duraron 30 minutos. Por otra parte, el grupo control realizó solo los ejercicios de estiramiento (los mismos que el grupo de intervención). Tras finalizar las 12 semanas del programa, se animó a los pacientes a seguir realizando los ejercicios en sus casas.

Después de finalizar la intervención, se observó un incremento estadísticamente significativo en los valores de la distancia recorrida con el test de 6 minutos marcha (en el cual se

camino mayor distancia) y en los niveles del VO₂ y VO₂ pico en el grupo que realizó el entrenamiento aeróbico respecto al grupo control.

Roşu et al. (28) realizaron un estudio de 48 semanas para demostrar los beneficios en la función pulmonar, la funcionalidad y actividad de la enfermedad de un programa de ejercicios que combinaba el método Pilates, McKenzie y Heckscher. En el mismo, participaron un total de 96 pacientes, que fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo de intervención formado por 48 personas (con edad media 25,33 años \pm 3,77) y otro grupo control formado por 48 personas (con edad media 24,98 años \pm 3,83).

El grupo de intervención llevó a cabo una terapia combinada, de manera que realizó el método Pilates (dirigido a la zona dorsal de la columna, el tronco y el control de la respiración) durante 20 minutos, el método Heckscher (dirigido fundamentalmente a la parte alta de la columna vertebral y extremidades superiores) durante 20 minutos, y por último, el método McKenzie (dirigido a la rehabilitación de la zona lumbo-pélvica) durante 10 minutos. En cambio, el grupo control llevó a cabo un programa de ejercicio durante 50 minutos. Ambos grupos llevaron a cabo el programa establecido de manera que realizaron 50 minutos de sesión, 3 días a la semana durante 48 semanas. Además, cabe destacar que si bien las 12 primeras semanas fueron supervisadas por un fisioterapeuta, desde la semana 12 hasta la semana 48 que finalizó el estudio los pacientes realizaron los ejercicios en su domicilio.

Cuando finalizó el estudio, se encontraron mejoras estadísticamente significativas en el test de Schober modificado y en la prueba que medía la distancia de los dedos al suelo, EVA, BASFI, BASDAI, BASMI, además de en la expansión costal y la capacidad vital en el grupo que realizó el entrenamiento multimodal en comparación con el grupo control.

Martínez-Pubil et al. (2) llevaron a cabo un estudio en una muestra de 49 pacientes con espondilitis anquilosante con el objetivo de evaluar la efectividad del método Pilates en la función pulmonar de dichos pacientes. Para ello dividieron la muestra de 49 pacientes aleatoriamente en dos grupos: un grupo de intervención formado por 26 pacientes (con edad media de 50,60 años \pm 13,50) y un grupo de control formado por 23 pacientes (con edad media 48,90 años \pm 11,60). Abandonaron 3 participantes en el grupo de intervención y 1 en el grupo control.

El grupo de intervención empezó realizando un programa de cinesiterapia basado en el Pilates durante 5 semanas, en días alternos con 1 hora de sesión (la cual fue supervisada por el fisioterapeuta) en grupos de un máximo de 6 personas. No obstante, tras finalizar las

5 semanas de ejercicio supervisado los pacientes siguieron realizando los ejercicios de Pilates en su domicilio hasta la semana 17 (en la que finalizó la intervención). Éstos pacientes realizaron ejercicios de respiración (con respiraciones diafragmáticas, esternales y costales, que tenían como objetivo aumentar los distintos diámetros del tórax), ejercicios de control postural (mediante el control de la cintura pélvica) y ejercicios de Pilates en colchoneta. En cambio, el grupo control realizó un programa de ejercicios convencionales en sus domicilios.

Tras finalizar la intervención, no se observaron mejoras significativas en ningún valor en el grupo que realizó el entrenamiento basado en el Pilates en comparación con el grupo control. Solo se obtuvieron mejoras en la CVF a favor del grupo de intervención al comparar ambos grupos al final del tratamiento, aunque esta mejora no era significativa.

Fang et al. (29) desarrollaron un estudio que duró 6 meses con el objetivo de evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento domiciliario y supervisado (basado principalmente en la flexibilidad) en pacientes con espondilitis anquilosante. Se dividió aleatoriamente a 44 sujetos en dos grupos: un grupo de intervención (formado por 24 personas de las que sólo 21 se analizaron, y las cuales tenía una media de edad de 26,62 años \pm 4,72) y un grupo control (formado por 20 personas, de las cuales solo 13 se analizaron, con una media de edad de 26,46 años \pm 6,78).

En el grupo de intervención, los pacientes hicieron ejercicios basados principalmente en la flexibilidad en su domicilio, además de ejercicios supervisados en el hospital por un fisioterapeuta. Los ejercicios domiciliarios se realizaron durante 60 minutos, 3 veces por semana, durante 6 meses. Los ejercicios incluían una parte de calentamiento (con movilidad de la columna cervical y lumbar), ejercicios de estiramiento para la zona pectoral, abdominales y para la zona de la cintura, y ejercicios de fuerza de la columna lumbar. Los pacientes acudieron al hospital una vez al mes para realizar un entrenamiento individual supervisado. En el grupo control, el médico realizó una explicación a los pacientes acerca de medicamentos habituales en la enfermedad, además de realizar también una orientación educativa a los pacientes sobre el entrenamiento en el hogar (sin ser este entrenamiento semejante al que realizaba el grupo de ejercicio).

Tras finalizar la intervención, se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en siete de los ocho indicadores de la escala SF-36V2 en el grupo que realizó el entrenamiento domiciliario y supervisado en comparación con el grupo control. En cambio, en BASDAI,

BASFI y BASMI no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

De Souza et al. (3) desarrollaron un estudio (con un período de seguimiento de 16 semanas) con el objetivo de evaluar si un programa progresivo de fortalecimiento muscular usando un balón suizo era efectivo en pacientes con espondilitis anquilosante. Para ello se realizó dicho estudio en una muestra de 60 pacientes (con edades que oscilaban entre los 18 y los 60 años), los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo de intervención (formado por 30 pacientes con edad media de 45 años \pm 9,8, de los cuales 3 abandonaron el estudio) y un grupo control (formado por los 30 restantes con edad media 43,8 años \pm 10,2, de los cuales 2 abandonaron el estudio).

Los pacientes del grupo de intervención (los cuales estaban divididos en grupos de cuatro personas como máximo supervisados por un fisioterapeuta) realizaron 8 ejercicios (que constaban de 3 series de 10 repeticiones cada uno con 2 minutos de recuperación entre cada serie), 2 veces por semana en sesiones de 50 minutos. Dichos ejercicios se basaban en el fortalecimiento muscular y se realizaron con la pelota y con pesas, de manera que al pasar unas semanas, se iba incrementando la carga de los mismos. Todos los ejercicios demandaban la contracción simultánea del músculo dorsal ancho, abdominales, paravertebrales, glúteos, cuádriceps e isquiotibiales para mantener la estabilidad en el balón. Los pacientes del grupo control, en cambio, solo recibieron tratamiento médico y se les ofreció recibir el mismo tratamiento que el grupo de intervención al finalizar el estudio.

Se observaron mejoras estadísticamente significativas en el grupo de intervención respecto al grupo de control en el test de 6 minutos marcha, el 1RM, el TUG y la escala de Likert al final de la intervención.

Karahan et al. (25) realizaron un estudio de 8 semanas de duración en una muestra de 60 pacientes para evaluar la efectividad de los videojuegos que exigían movimientos activos tanto en el dolor como en actividad de la enfermedad, funcionalidad y calidad de vida en pacientes con espondilitis anquilosante. Aunque inicialmente fueron divididos aleatoriamente 60 pacientes en dos grupos, solo finalizaron el estudio 57 de ellos, de manera que el grupo de intervención quedó formado por 28 pacientes (con edad media 36,1 años \pm 12,4), mientras que el grupo control finalizó la intervención con 29 pacientes (con edad media 36,6 años \pm 11,3).

El grupo de intervención realizó las sesiones de videojuego activo (a través del Kinect de la consola Xbox 360) durante 30 minutos, 5 días a la semana durante 8 semanas. En estas

sesiones se utilizaban diversos videojuegos, los cuales incluían deportes como el fútbol, tenis de mesa, esquí, tenis, golf, volleyball y tiradas de bolos; y, por lo tanto, se exigían ciertos movimientos corporales con cada uno de ellos. Además, los pacientes en el grupo de intervención estaban acompañados de un personal sanitario cualificado, el cual podía efectuar un seguimiento cardiopulmonar. En cambio, el grupo control no realizó ningún programa de ejercicio.

Se observó al comparar los dos grupos de pacientes al finalizar el tratamiento (octava semana), que existían mejoras significativas en las escalas EVA, BASFI, BASDAI y ASQOL a favor del grupo de intervención.

A continuación, se muestra la tabla II: resultados de los artículos:

Autor y año	Objetivo	Muestra e intervención	Variables (escalas)	Resultados	NE
Basakci Calik et al. (23) (2018)	Evaluar los efectos del entrenamiento de la musculatura inspiratoria en los músculos respiratorios, además de en la funcionalidad y otros resultados específicos de la enfermedad.	N= 32 participantes (18 mujeres y 14 hombres). • GI (n = 16, edad media = 35,62 ± 8,18 años): entrenamiento muscular inspiratorio (3 sesiones de 10 repeticiones al día, 5 días/semana durante 8 semanas) y ejercicio convencional. • GC (n = 16, edad media = 39.12 ± 12.26 años): sólo realizaron el programa de ejercicio convencional.	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza muscular respiratoria (espirómetro portátil → PIM y PEM) • Actividad de la enfermedad (BASDAI) • Funcionalidad (BASFI y test de 6 minutos marcha) • Movilidad (BASMI) • Capacidad aeróbica (test de 6 minutos marcha) 	La diferencia era estadísticamente significativa en favor del grupo que realizó entrenamiento de la musculatura inspiratoria, siendo mejores los valores de la PIM y del test de 6 minutos marcha	6/10
Drăgoi et al. (26) (2015)	Evaluar la eficacia del entrenamiento muscular inspiratorio en la capacidad aeróbica y la función pulmonar en pacientes con espondilitis anquilosante.	N=54 participantes (fueron analizados 47. Todos eran hombres). • GI (n=23, edad media= 47,7 ± 6,9 años): ejercicios convencionales en el domicilio 5 días/semana (40 min/sesión), y supervisados (40 min). También realizaron entrenamiento de músculos inspiratorios (3 veces/semana, 30 min/sesión). • GC (n=24, edad media de 49,4 ± 7,3 años): ejercicio convencional durante 8 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> • Función pulmonar en reposo (espirometría → CVF, FEV1, PEF y FEF25-75) • Función pulmonar en esfuerzo (test cardiopulmonar → eficacia ventilatoria (VE/VO₂ y VE/VCO₂)) • Capacidad aeróbica (test cardiopulmonar → VO₂pico) • Expansión costal (cintometría) 	Se observaron diferencias en las mejoras significativas a favor del grupo de intervención en cuanto a la expansión costal, VO ₂ pico, CVF y VE/VCO ₂ .	7/10

Autor y año	Objetivo	Muestra e intervención	Variables (escalas)	Resultados	NE
Jennings et al. (27) (2015)	Evaluar los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con espondilitis anquilosante.	N=70 participantes (49 hombres, 21 mujeres). Hubo 3 abandonos durante el curso del estudio (1 en GI y 2 en GC). • GI (n=35, edad media= 42,9 ± 9,9 años): realizó ejercicio aeróbico (50 min) y estiramientos (30 min). Las sesiones duraron 80 min y se realizaron 3 veces/semana durante 12 semanas. • GC (n=35, edad media= 40,2 ± 9,3 años): ejercicios de estiramiento (30 minutos de sesión, 3 veces/semana, 12 semanas).	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad (BASFI, HAQ-S y test de 6 minutos marcha) • Movilidad (BASMI) • Expansión costal (cintometría) • Actividad de la enfermedad (BASDAI, ASDAS, proteína C-reactiva y ESR) • Calidad de vida (SF-36) • Capacidad aeróbica (test de 6 minutos marcha, ergoespirometría → VO₂, VO₂pico) • Niveles de lípidos en plasma (colesterol y triglicéridos) 	Se observó una diferencia significativa en los resultados obtenidos por el grupo de intervención respecto al grupo control (a favor del grupo de intervención) en el test de 6 minutos marcha (se caminó mayor distancia) y en el VO ₂ y VO ₂ pico. En el resto de variables no se observaron diferencias entre ambos grupos.	8/10
Roşu et al. (28) (2014)	Demostrar los beneficios de un programa que combina el método Pilates, McKenzie y Heckscher en la funcionalidad, función pulmonar y actividad de la enfermedad.	N=96 (79 hombres, 17 mujeres). • GI (n=48, edad media= 25,33 ± 3,77 años): realizaron programa que combinaba método Pilates (durante 20 min), método Heckscher (durante 20 min) y método McKenzie (10 min). • GC (n=48, edad media=24,98 años±3,83): realizó un programa de ejercicio durante 50 min	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor (EVA) • Movilidad (Schober modificado, distancia dedos-suelo, BASMI) • Funcionalidad (BASFI) • Actividad de la enfermedad (BASDAI) • Expansión costal (cintometría) • Función pulmonar en reposo (espirometría → capacidad vital) 	Se obtuvieron mejoras significativas en el grupo de intervención respecto al grupo control en el test de Schober modificado, distancia dedos-suelo, EVA, BASFI, BASDAI, BASMI, expansión costal y CV	5/10

Autor y año	Objetivo	Muestra e intervención	Variables (escalas)	Resultados	NE
Martínez-Pubil et al. (2) (2017)	Evaluar la efectividad del método Pilates en la función pulmonar en pacientes con espondilitis anquilosante.	N=49 participantes (34 hombres y 15 mujeres). Abandonaron 3 participantes en el GI y 1 en el GC. • GI (n=23, edad media=50,60 ± 13,50 años): realizó ejercicio terapéutico basado en el método Pilates (en días alternos con 1 hora de sesión durante 17 semanas). • GC (n=26, edad media=48.90 años ± 11,60): realizó ejercicios convencionales en sus domicilios.	• Expansión costal (cintometría) • Función pulmonar en reposo (espirometría → CVF, FEV1, FEV1/CVF)	No se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas entre ambos grupos.	5/10
Fang et al. (29) (2016)	Evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento domiciliario y supervisado (basado principalmente en la flexibilidad) de 6 meses de duración.	N=44 participantes. Sólo fueron analizados 34 (30 hombres y 4 mujeres). • GI (n=21, edad media=26,62 ± 4,72 años): ejercicios basados en la flexibilidad realizados en el domicilio (1 h, 3 veces/semana, 6 meses) y entrenamiento supervisado por fisioterapeuta (1 vez/mes). • GC (n=13, edad media=26,46 ± 6,78 años): educación acerca de fármacos y ejercicios convencionales.	• Actividad de la enfermedad (BASDAI) • Funcionalidad (BASFI) • Movilidad (BASMI) • Calidad de vida (SF-36V2)	No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en la BASDAI, BASFI y BASMI. Sin embargo, éstas diferencias si fueron estadísticamente significativas en 7 indicadores de la SF-36V2 en el grupo de intervención en relación con el grupo control.	4/10

Autor y año	Objetivo	Muestra e intervención	Variables (escalas)	Resultados	NE
De Souza et al. (3) (2016)	Evaluar efectividad de un programa progresivo de fortalecimiento muscular en el que se usa un balón suizo en pacientes con espondilitis anquilosante.	. N=60 participantes (44 hombres y 16 mujeres). Hubo 5 abandonos (3 en el GI y 2 en el GC). • GI (n=30, edad media=45 ± 9,8 años): realizaron 8 ejercicios que constaban de 3 series de 10 repeticiones (basados en fortalecimiento muscular), 2 veces/semana en sesiones de 50 minutos. • GC (n=30, con edad media=43,8 ± 10,2 años): recibieron tratamiento médico.	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad (BASFI, HAQ-S, test de 6 minutos marcha) • Capacidad aeróbica (test de 6 minutos marcha) • Fuerza muscular (1 RM) • Movilidad (TUG y BASMI) • Equilibrio (TUG) • Actividad de la enfermedad (BASDAI, ASDAS, proteína C-reactiva y ESR) • Expansión costal (cintometría) • Calidad de vida (SF-36) • Satisfacción (escala Likert) 	Existían diferencias significativas entre ambos grupos (a favor del grupo de intervención) en el test de 6 minutos marcha, el 1RM, el TUG y en la escala de Likert.	8/10
Karahan et al. (25) (2016)	Evaluar si videojuegos activos son efectivos en dolor, actividad de enfermedad, funcionalidad y calidad de vida en pacientes con espondilitis anquilosante.	N=60 (47 hombres y 13 mujeres). 57 personas completaron el estudio. • GI (n=28, edad media=36,1 ± 12,4 años): videojuegos activo con sesiones de 30 minutos, 5 días/semana, 8 semanas. • GC (n=29, edad media=36,6 ± 11,3 años): no realizó ningún programa de ejercicio.	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor (EVA) • Funcionalidad (BASFI) • Actividad de la enfermedad (BASDAI) • Calidad de vida (ASQOL). 	Al finalizar el tratamiento se observaron diferencias significativas entre ambos grupos (a favor del grupo de intervención), en la EVA, BASFI, BASDAI y ASQoL.	6/10

7. DISCUSIÓN

En esta revisión se investigó si el ejercicio terapéutico era eficaz en adultos que padecían espondilitis anquilosante. Entre los 8 artículos seleccionados se encontraron mejoras en 7 estudios, observando solo uno en el que los sujetos no obtuvieron diferencias en las mejoras significativas al comparar ambos grupos. Existe una gran diversidad en cuanto a las intervenciones de ejercicio terapéutico estudiadas, ya que éstas pueden comprender temas tan diversos como Pilates y videojuegos con movimientos activos. Por lo tanto, en lo referido a este último aspecto, aunque hay algunos artículos que utilizan las mismas terapias, no existe una clara homogeneidad en las terapias de los estudios que se han analizado en esta revisión. No obstante, los temas sobre los que se obtuvieron más resultados fueron el método Pilates (además de éste combinado con otros métodos terapéuticos) y el entrenamiento de la musculatura inspiratoria.

En cuanto a los tamaños de las muestras, en 5 de los 8 artículos analizados éstas superan las 50 personas. Si nos fijamos en el sexo de los participantes de la muestra, en 7 de los 8 artículos analizados los pacientes son en su mayoría hombres, lo cual puede concordar con lo comentado con anterioridad sobre la proporción de hombres/mujeres afectados por la espondilitis anquilosante. En cambio, respecto a la edad de los pacientes que conforman las muestras, si se comparan los diferentes estudios analizados en esta revisión, se puede observar que las edades oscilan entre 25 y 50 años, siendo por otra parte éstas muy similares entre el grupo de intervención y el grupo control de cada estudio. También existe una gran oscilación en cuanto a la duración de los estudios, ya que éstos podían durar entre 8 y 48 semanas. Por otra parte, en cuanto al nivel de evidencia (valorado con la escala PEDro), éste fue de 5 o superior en 7 de los 8 artículos analizados. Por último, si se tienen en cuenta las variables más analizadas en dichos estudios por número, éstas son: la actividad de la enfermedad (se analiza en 6 de 8 artículos) y la funcionalidad (se analiza en 6 de 8 artículos).

Tras analizar todos los artículos, se comprobó que en casi todos ellos existieron diferencias significativas al final del tratamiento a favor del grupo de intervención respecto al grupo control (3,23,25–29). La única excepción fue el artículo de Martínez-Pubil et al.(2), en el que no hubo diferencias significativas entre el grupo de intervención y el grupo control, y en el que las mejoras en el grupo de intervención fueron escasas, probablemente debido a que los pacientes sólo llevaron a cabo 5 semanas de entrenamiento supervisado. Además de

una mayor supervisión, los autores también creen que sería útil combinar el método Pilates con algún tipo de actividad aeróbica para así conseguir mejoras significativas en cuanto a la función pulmonar.

Fang et al. (29) realizaron otro ensayo clínico aleatorizado en el que el nivel de supervisión por parte del fisioterapeuta también era bajo y en el que casi no se obtuvieron diferencias significativas al comparar ambos grupos. En este estudio, el entrenamiento (el cual estaba basado principalmente en la flexibilidad) duró dos meses más que en el estudio de Martínez-Pubil et al. (2) y se desarrolló casi en su totalidad en el domicilio (solo acudían al hospital una vez al mes a realizar el entrenamiento supervisado). Al finalizar dicho estudio, las diferencias significativas entre el grupo de intervención y el grupo control (a favor del grupo de intervención), sólo eran visibles en la variable de calidad de vida.

Roşu et al. (28), comprobaron que con un entrenamiento multimodal que combinaba los ejercicios de los métodos Pilates, McKenzie y Heckscher, se obtenían diferencias significativas en el dolor, movilidad de columna, funcionalidad, actividad de la enfermedad, expansión costal y función pulmonar en reposo en comparación con el grupo control. Las principales diferencias de este estudio (28) con el estudio de Martínez-Pubil et al. (2), son que en el primero, el grupo de intervención realizó un entrenamiento en el que se combinaban varios métodos terapéuticos (Pilates, McKenzie y Heckscher), mientras que en el segundo, sólo se realizaban ejercicios basados principalmente en el método Pilates. Otra diferencia reseñable es que en el primer estudio la duración de la intervención fue de 17 semanas, mientras que en el segundo fue de 48 semanas. Roşu et al. decidieron combinar ejercicios de los tres métodos terapéuticos descritos anteriormente, ya que cada uno de ellos trata de una manera diferente las discapacidades funcionales derivadas de la espondilitis anquilosante. El método Pilates trata principalmente la columna dorsal, el tronco y el control respiratorio; el método Heckscher, la parte alta de la columna vertebral y los miembros superiores; y McKenzie, la columna lumbo-pélvica.

En cuanto al entrenamiento de la musculatura inspiratoria, en el estudio de Basakci Calik et al. (23), se observó, al comparar ambos grupos, que existían diferencias estadísticamente significativas en favor del grupo que realizó entrenamiento de la musculatura inspiratoria, siendo mejores los valores de la fuerza muscular respiratoria, capacidad aeróbica y funcionalidad. Por otra parte, en el estudio de Drăgoi et al. (26) los pacientes que realizaron el entrenamiento muscular inspiratorio junto con los ejercicios convencionales, tuvieron una mayor expansión costal, una mejor capacidad aeróbica, mejor función pulmonar en reposo y

en esfuerzo, que aquellos que solo realizaron el entrenamiento con ejercicios convencionales.

El entrenamiento de la musculatura inspiratoria contribuye a incrementar la expansión torácica y potencia el proceso de oxigenación en individuos con espondilitis anquilosante, reduciendo así la fatiga del individuo, que se traduce en una mejora de la capacidad aeróbica. Los pacientes con espondilitis anquilosante ventilan más durante el ejercicio, es decir, necesitan más cantidad de aire para eliminar el CO₂, lo que se traduce en unos mayores valores de VE/VCO₂. Con el entrenamiento muscular inspiratorio, estos valores se reducen, lo cual conlleva una mejor eficacia ventilatoria y por ende una mejor oxigenación muscular (23,26).

Las mejoras en los parámetros observadas en ambos estudios (23,26) son importantes en este tipo de pacientes dados los problemas cardiopulmonares que acarrea esta patología. Como punto fuerte de los dos estudios se podría destacar el gran número de variables en las que se obtuvieron mejoras con tan sólo 8 semanas de intervención, si bien estas variables difieren entre sí en los dos estudios, lo cual hace difícil llegar a una conclusión sobre en cuáles puede incidir más el entrenamiento inspiratorio. No obstante, el entrenamiento de la musculatura inspiratoria es una de las intervenciones más efectivas al ser aplicada en adultos con espondilitis anquilosante.

Además de valorar el efecto del entrenamiento de la musculatura inspiratoria (23,26), del entrenamiento domiciliario y supervisado basado en la flexibilidad (29) y de los diferentes métodos terapéuticos (2,28); se llevaron a cabo otros estudios como el de Jennings et al. (27), en el que se obtuvieron mejoras en el grupo de intervención (en comparación con el grupo control) en cuanto a la funcionalidad y la capacidad aeróbica. Estas mejoras no se trasladaban a otras variables del estudio como la movilidad, actividad de la enfermedad, calidad de vida y expansión costal. Aunque dicha terapia provoca beneficios en adultos con espondilitis anquilosante, si se tuviesen en cuenta sólo el número de variables en las que se obtuvieron mejoras en relación con el número de variables analizadas, ésta no se podría considerar una intervención de ejercicio terapéutico prioritaria en estos pacientes si es comparada con otras técnicas de ejercicio terapéutico.

De Souza et al. (3) vieron que existían mejoras estadísticamente significativas en el grupo de intervención respecto al grupo de control en la capacidad aeróbica, la funcionalidad, la fuerza, la movilidad, el equilibrio y la satisfacción al final de la intervención. La mejora en la capacidad aeróbica de estos pacientes puede estar relacionada con el aumento de fuerza

de los miembros inferiores, mientras que la mejora en el equilibrio se pudo deber a la acción de los músculos del “core” que se produce con el entrenamiento en el que se utiliza un balón suizo, ya que éstos músculos ayudan a mantener la estabilidad a nivel de la columna lumbo-pélvica. Si se valora la eficacia en cuanto a número de variables en las que se obtuvieron diferencias significativas al comparar ambos grupos (en favor del grupo de intervención), esto supone una mejora en 6 de las 9 variables analizadas, lo cual sumado al nivel de evidencia de este estudio (8/10) supone un punto a favor de esta terapia en el tratamiento de personas que padecen la patología.

Por otra parte, Karahan et al. (25) llevaron a cabo un estudio novedoso, en el que pudieron ver diferencias significativas entre ambos grupos (a favor del grupo de intervención), en dolor, funcionalidad, actividad de la enfermedad y calidad de vida. En este caso se obtuvieron mejoras en todas las variables analizadas en tan sólo 8 semanas de tratamiento, lo cual demuestra que este tipo de terapia podría llegar a ser muy útil en pacientes con espondilitis anquilosante en un corto periodo de tiempo.

Limitaciones del estudio y recomendaciones de cara al futuro:

Las principales limitaciones a nivel general que se han encontrado son la falta de homogeneidad en el tamaño de las muestras (las cuales difieren en muchos de los estudios), en las variables analizadas (éstas pueden variar sustancialmente de un estudio a otro), en el sexo de los participantes (la mayoría de los pacientes de la muestra son hombres) y en la duración del estudio (esta duración puede variar en los estudios desde 8 semanas a 48 semanas). Además, también podría considerarse una limitación el hecho de que sólo se hayan encontrado en las bases de datos 8 artículos que valoren la eficacia del ejercicio terapéutico en adultos con espondilitis anquilosante.

Sería conveniente, dada la escasez de estudios sobre videojuegos activos en estas patologías, que este tema se estudiara más en profundidad.

8. CONCLUSIONES

En respuesta a la pregunta de investigación formulada, y de acuerdo a los resultados de los 8 estudios analizados y a los objetivos planteados en este trabajo, podemos concluir que:

- El ejercicio terapéutico es eficaz cuando es aplicado en adultos que padecen espondilitis anquilosante, consiguiéndose en prácticamente todos los artículos analizados mejoras en las variables consideradas.
- Las variables que más mejoraron gracias al ejercicio terapéutico fueron la capacidad aeróbica y la funcionalidad, aunque también se debe tener en cuenta que fueron de las variables más analizadas en los estudios.
- No es posible discernir, ya que no todos los estudios analizaron las mismas variables, qué técnica de ejercicio terapéutico es la mejor, aunque el entrenamiento de la musculatura inspiratoria se configura como una de las más efectivas. Otras técnicas de notable eficacia que también merecen ser nombradas son: la combinación del método Pilates, McKenzie y Heckscher; el programa de fortalecimiento con el balón suizo; y, a pesar de encontrarse en una fase temprana de investigación, el entrenamiento con videojuegos activos.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Goris G, Adolf SJ. Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene.* 2015;9(2):0-0.
2. Martínez-Pubil JA, Acebal-González A, Fernández Álvarez R, Vega-Álvarez JA. Pilates physiotherapy for ankylosing spondylitis patients: Impact on lung function. *Fisioterapia.* 2017;39(6):250-6.
3. de Souza MC, Jennings F, Morimoto H, Natour J. Swiss ball exercises improve muscle strength and walking performance in ankylosing spondylitis: A randomized controlled trial. *Rev Bras Reumatol.* 2017;57(1):45-55.
4. Raychaudhuri SP, Deodhar A. The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *J Autoimmun.* marzo de 2014;48-49:128-33.
5. Garcia-Montoya L, Gul H, Emery P. Recent advances in ankylosing spondylitis: understanding the disease and management. *F1000Research.* 21 de septiembre de 2018;7:1512.
6. Liang H, Zhang H, Ji H, Wang C. Effects of home-based exercise intervention on health-related quality of life for patients with ankylosing spondylitis: a meta-analysis. *Clin Rheumatol.* octubre de 2015;34(10):1737-44.
7. Tam L-S, Gu J, Yu D. Pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Nat Rev Rheumatol.* julio de 2010;6(7):399-405.
8. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. *Lancet Lond Engl.* 21 de abril de 2007;369(9570):1379-90.
9. Thomas GP, Brown MA. Genetics and genomics of ankylosing spondylitis. *Immunol Rev.* enero de 2010;233(1):162-80.
10. Simone D, Al Mossawi MH, Bowness P. Progress in our understanding of the pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Rheumatology.* 1 de noviembre de 2018;57(suppl_6):vi4-9.
11. McVeigh CM, Cairns AP. Diagnosis and management of ankylosing spondylitis. *BMJ.* 16 de septiembre de 2006;333(7568):581-5.

12. Rudwaleit M, Taylor WJ. Classification criteria for psoriatic arthritis and ankylosing spondylitis/axial spondyloarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* octubre de 2010;24(5):589-604.
13. Østergaard M, Lambert RGW. Imaging in ankylosing spondylitis. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* agosto de 2012;4(4):301-11.
14. Sieper J, Braun J, Rudwaleit M, Boonen A, Zink A. Ankylosing spondylitis: an overview. *Ann Rheum Dis.* noviembre de 2002;61(Suppl 3):iii8-18.
15. Aydoğ E, Depedibi R, Bal A, Ekşioğlu E, Ünlü E, Çakci A. Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Rheumatology.* 1 de abril de 2006;45(4):445-8.
16. Moon K-H, Kim Y-T. Medical Treatment of Ankylosing Spondylitis. *Hip Pelvis.* septiembre de 2014;26(3):129-35.
17. Daikh DI, Chen PP. Advances in managing ankylosing spondylitis. *F1000Prime Rep.* 4 de septiembre de 2014;6.
18. El Maghraoui A. Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: prevalence, characteristics and therapeutic implications. *Eur J Intern Med.* diciembre de 2011;22(6):554-60.
19. Elewaut D, Matucci-Cerinic M. Treatment of ankylosing spondylitis and extra-articular manifestations in everyday rheumatology practice. *Rheumatol Oxf Engl.* septiembre de 2009;48(9):1029-35.
20. Momeni M, Taylor N, Tehrani M. Cardiopulmonary Manifestations of Ankylosing Spondylitis. *Int J Rheumatol.* 2011;2011:1-6.
21. Ozkan Y. Cardiac Involvement in Ankylosing Spondylitis. *J Clin Med Res.* junio de 2016;8(6):427-30.
22. Kanathur N, Lee-Chiong T. Pulmonary manifestations of ankylosing spondylitis. *Clin Chest Med.* septiembre de 2010;31(3):547-54.
23. Basakci Calik B, Gur Kabul E, Taskın H, Telli Atalay O, Bas Aslan U, Tascı M, et al. The efficiency of inspiratory muscle training in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int.* septiembre de 2018;38(9):1713-20.

24. Braun J, van den Berg R, Baraliakos X, Boehm H, Burgos-Vargas R, Collantes-Estevez E, et al. 2010 update of the ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis.* junio de 2011;70(6):896-904.
25. Karahan AY, Tok F, Yildirim P, Ordahan B, Turkoglu G, Sahin N. The Effectiveness of Exergames in Patients with Ankylosing Spondylitis: A Randomized Controlled Trial. *Adv Clin Exp Med Off Organ Wroclaw Med Univ.* octubre de 2016;25(5):931-6.
26. Drăgoi R-G, Amaricai E, Drăgoi M, Popoviciu H, Avram C. Inspiratory muscle training improves aerobic capacity and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* abril de 2016;30(4):340-6.
27. Jennings F, Oliveira HA, de Souza MC, Cruz V da G, Natour J. Effects of Aerobic Training in Patients with Ankylosing Spondylitis. *J Rheumatol.* diciembre de 2015;42(12):2347-53.
28. Roșu MO, Țopa I, Chiriac 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.* marzo de 2014;34(3):367-72.
29. Fang H, Cai W, Pan Y, Wu D, Liang L. Six-month home-based exercise and supervised training in patients with ankylosing spondylitis. *Int J Clin Exp Med.* 2016;9(3):6635-41.

10. ANEXOS

Anexo 1: Bath Ankylosing Spondylitis Disease Function Index (BASFI)

Date_____ Patient Name_____

Please draw a mark on each line below to indicate your ability with each of the following activities, during the past week:

1. Putting on your socks or tights without help or aids (e.g. sock aids)?
 2. Bending forward from the waist to pick up a pen from the floor without a aid?
 3. Reaching up to a high shelf without help or aids (e.g. helping hand)?
 4. Getting up out of an armless dining room chair without using your hand or any other help?
 5. Getting up off the floor without any help from lying on your back?
 6. Standing unsupported for 10 minutes without discomfort?
 7. Climbing 12-15 steps without using a handrail or walking aid (one foot on each step)?
 8. Looking over your shoulder without turning your body?
 9. Doing physically demanding activities (e.g. physiotherapy exercises, gardening or sports)?
 10. Doing a full day activities whether it be at home or work?
-

Anexo 2: Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI)

Please place a mark on each line below to indicate your answer to each question relating to **the past week**

1. How would you describe the overall level of **fatigue/tiredness** you have experienced?

NONE _____ VERY SEVERE

2. How would you describe the overall level of **neck, back or hip pain** you have had?

NONE _____ VERY SEVERE

3. How would you describe the overall level of pain/swelling in joints other than **neck, back, hips** you have had?

NONE _____ VERY SEVERE

4. How would you describe the overall level of **discomfort** you have had from any area as tender to touch or pressure?

NONE _____ VERY SEVERE

5. How would you describe the overall level of **morning stiffness** you have had from the time you wake up?

NONE _____ VERY SEVERE

6. How long does your morning stiffness last from the time you wake up?

0 hrs ¼ 1 1½ 2 or more hours¹

Anexo 3: Escala PEDro

Tabla 1 Escala de PEDro

Criterios	Sí	No
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en los indicadores de pronóstico más importante	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los sujetos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o si no fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estudio provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0