



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2015 / 2016

TRABAJO FIN DE GRADO

Eficacia de la reeducación de la mecánica respiratoria y el entrenamiento físico en la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de una paciente con fibrosis pulmonar idiopática: a propósito de un caso

Efficacy of breathing retraining and physical exercise in the dyspnea, fatigue, exercise tolerance and quality of life of a patient with idiopathic pulmonary fibrosis: a case report

Autora: Oihane Bergara Epelde

Tutora: Elena Bueno Gracia

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	7
METODOLOGIA.....	8
DISEÑO	8
PRESENTACIÓN DEL CASO	8
EVALUACIÓN INICIAL.....	10
DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO	17
OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO	18
PLAN DE INTERVENCIÓN	18
DESARROLLO	26
EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO.....	26
DISCUSIÓN.....	34
LIMITACIONES	38
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFIA.....	40
ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO	46
ANEXO II: características personales, del entorno, y de la historia clínica de la paciente.....	47
ANEXO III: ESCALA MRC	48

RESUMEN

Introducción. La fibrosis pulmonar idiopática (FPI) es una enfermedad respiratoria restrictiva crónica que cursa con un empeoramiento progresivo de la capacidad pulmonar y el intercambio de gases. Los síntomas principales son la disnea, la fatiga y la intolerancia al ejercicio, lo cual tiene un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes.

Objetivo: Ver la eficacia de la reeducación de la mecánica respiratoria añadida al entrenamiento aeróbico y de fuerza, en la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de una paciente con FPI.

Metodología: Se realizó una valoración al inicio y al final del estudio en los que se valoraron la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y calidad de vida. Además se valoró la frecuencia respiratoria, la movilidad cervical y la movilidad de la caja torácica para la reeducación respiratoria. Se llevaron a cabo 18 sesiones de 1 hora, en las que se realizaron ejercicios de respiración diafragmática y expansión pulmonar, estiramientos de la musculatura inspiratoria accesoria, y entrenamiento aeróbico y de fuerza.

Desarrollo: La disnea disminuyó un grado en la escala MRC y la intensidad de la disnea y el cansancio tras actividad disminuyó a la mitad en la escala visual analógica (EVA). La distancia recorrida en el test de 6 minutos marcha aumentó 19,6 m. La puntuación de la escala SF-36 aumentó en algunas categorías. La frecuencia respiratoria en reposo disminuyó y la movilidad torácica a nivel xifoideo aumentó.

Conclusiones: La reeducación respiratoria añadida al entrenamiento aeróbico y de fuerza mejoró la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en esta paciente.

INTRODUCCIÓN

La fibrosis pulmonar idiopática (FPI) es una enfermedad respiratoria restrictiva crónica, cuya historia natural es variable e impredecible. El tiempo medio de supervivencia es de 2 a 5 años desde el inicio de los síntomas, aunque hay una amplia variación en la evolución de los pacientes (1)(2).

La incidencia se sitúa entre 4,6-7,4/100.000 habitantes al año, y la prevalencia es de 13/100.000 mujeres, y 20/100.000 hombres. Por ello, se estima que en España la FPI afecta a unas 7.500 personas (3). Además, el número de ingresos y altas hospitalarias por FPI están aumentando; por ejemplo, en el año 2010 en Inglaterra el coste por ingresos hospitalarios supuso 22.000 millones de euros, y predijeron que este coste se elevaría a 28.000 millones de euros para 2020 (4)(5).

La FPI es un tipo de enfermedad pulmonar intersticial usual, (6)caracterizada por un daño epitelial continuado y por la acumulación de fibroblastos y miofibroblastos en los espacios alveolares, lo cual conduce a la inflamación y fibrosis del parénquima pulmonar. Estas lesiones histopatológicas tienen como consecuencia: la reducción de los volúmenes pulmonares, flujos espiratorios normales o elevados, el aumento del cociente FEV1/FEV, la disminución de la capacidad de difusión de CO (DLCO), hipoxemia o incremento del gradiente alveolo-arterial de oxígeno que aumentan con el ejercicio, la reducción de la distensibilidad pulmonar y alteraciones en la transferencia de oxígeno en la prueba de esfuerzo respiratoria (7)(8). Por ello, los síntomas más frecuentes que padecen los enfermos con FPI son: la disnea, el cansancio y la intolerancia al esfuerzo; los cuales disminuyen su calidad de vida (9).

La **disnea** es un concepto que se utiliza para describir una experiencia subjetiva de respiración desagradable, costosa, que puede ser de intensidad variable. Los pacientes lo describen como "respiración costosa, desagradable, dificultosa" "respiración consciente angustiosa" "sensación de falta de aire, ansia de respirar"...

Hay que tener en cuenta que la gravedad de la disnea es inversamente proporcional a la intensidad del ejercicio que la provoca, es decir, la disnea en reposo es más severa que la disnea durante el ejercicio intenso (10). Al inicio de la enfermedad, la saturación de oxígeno suele estar al límite del valor normal en reposo y comienza a descender progresivamente según aumentan las demandas con el ejercicio. Esta disminución del oxígeno es captada por los quimiorreceptores periféricos de la arteria aorta y carótida, y los quimiorreceptores centrales de la médula, las cuales transmiten la señal a los centros reguladores de la respiración en el sistema nervioso central. El sistema nervioso central manda una señal eferente con el objetivo de ajustar la respiración para mantener la homeostasis de la sangre y la de ácido-base. Cuando los cambios en la presión respiratoria, el flujo de aire o el movimiento de la caja torácica y los pulmones no son suficientes para compensar la desaturación de oxígeno inicial, suele aparecer la disnea o aumenta su intensidad (10). Recordar que la disnea es una sensación, por lo que puede haber una hiperventilación observable y que no haya presencia de disnea.

La ventilación máxima continuada, altera las relaciones entre el diafragma y la caja torácica, modificando sus propiedades funcionales y haciendo que la dirección de la fuerza aplicada por el diafragma, sea poco efectiva para su acción inspiratoria, entre otras cosas, porque disminuye su capacidad para expandir la caja torácica en su eje transversal. Por ello, la hiperventilación requiere contracciones máximas repetidas de la musculatura inspiratoria accesoria, la cual pone en desventaja mecánica a dichos músculos, afectando a su fuerza y resistencia, y llevándolos al acortamiento y a la fatiga por no tener suficiente periodo de reposo. Esto aumenta la disnea y disminuye la capacidad respiratoria. Además, la disminución de la expansión transversal de la caja torácica, colabora con la progresión natural de la enfermedad hacia un pulmón más rígido (8)(11).

La disnea inducida por el esfuerzo, lleva a los pacientes a reducir su actividad, causando la **deshabitación ante el esfuerzo**. Se habla de enfermedad secundaria para designar esta desadaptación adquirida en el

curso de una enfermedad broncopulmonar primaria (12). Además, el sedentarismo va provocando cambios estructurales en la musculatura periférica, lo cual afecta a su capacidad aeróbica (resistencia) y su masa muscular (fuerza) (13)(14). Esto se asocia a un incremento prematuro y acelerado de los niveles de lactato en sangre con el ejercicio. La producción acelerada de ácido láctico por los músculos durante el ejercicio, provoca un estímulo respiratorio adicional, aumentando la ventilación e intensificando la disnea (15)(16). Todo ello tiene como consecuencia la **intolerancia al esfuerzo**.

La **rehabilitación pulmonar** es una intervención completa que suele incluir charlas educativas, entrenamiento aeróbico y de fuerza, ejercicios de flexibilidad y educación respiratoria entre otras terapias. Está claramente evidenciado que la rehabilitación pulmonar mejora la resistencia al ejercicio, disminuye la disnea, y mejora la calidad de vida en pacientes con EPOC (17). No obstante, en los ensayos clínicos realizados en pacientes con FPI (18)(19)(20)(21)(22)(23) en los que se compara la eficacia de la rehabilitación pulmonar respecto al grupo control, a pesar de que en todos se consiga una mejora estadísticamente significativa en el aumento de la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida, solo *Vainshelboim et al.,(2014)* y *Holland et al.,(2008)* consiguen una mejora estadísticamente significativa en la disminución de la disnea. En ambos estudios, utilizan la escala MRC para medir la evolución de la disnea tras la rehabilitación, la cual es una herramienta que no valora la intensidad de la disnea y que al tener solo 5 categorías, tiene ciertas limitaciones para mostrar la evolución real de la disnea en los pacientes (24).

En todos estos ensayos clínicos, el programa del grupo intervención consiste en realizar un entrenamiento aeróbico y de resistencia; y aunque en alguno de ellos se incluyan charlas sobre técnicas respiratorias *Nishiyama et al., (2008)* o ejercicios de flexibilización de la musculatura inspiratoria accesoria *Gaunard et al., (2104)*, tienen un carácter secundario o adicional.

No obstante, una revisión sistemática sobre rehabilitación pulmonar en pacientes con FPI (25) revela que a pesar de que la combinación de entrenamiento aeróbico y de resistencia sea lo más recomendable, la reeducación respiratoria enfocada a técnicas de control y respiración diafragmática puede ser útil para prevenir la taquipnea y mejorar el intercambio de gases.

En pacientes con EPOC se ha demostrado que el entrenamiento de la **respiración diafragmática** aumenta la participación del diafragma tanto al respirar de manera natural como al hacer la respiración diafragmática, **disminuye la sensación de disnea**, aumenta la tolerancia al ejercicio y aumenta la calidad de vida(11). Esto puede deberse a que la respiración diafragmática disminuye la frecuencia respiratoria, reduce el espacio muerto anatómico, aumenta la eliminación de CO₂ y mejora la relación ventilación/perfusión. La recuperación de los niveles de oxígeno y reducción de CO₂, ajusta de nuevo la señal aferente que llega al centro de la respiración en el sistema nervioso central, lo cual puede reducir la sensación de disnea (10).

Por otro lado, la revisión sistemática (25) sugiere que los ejercicios de expansión de la caja torácica y estiramiento de la musculatura implicada en la respiración pueden ser beneficiosos para pacientes con FPI debido a la progresión de la enfermedad hacia una caja torácica rígida y musculatura inspiratoria accesoria afectada.

OBJETIVOS

Por ello, el objetivo principal de este estudio fue ver la eficacia de la reeducación de la mecánica respiratoria (realizando entrenamiento de respiración diafragmática, estiramientos de la musculatura inspiratoria accesoria y ejercicios de expansión pulmonar) y el ejercicio físico terapéutico (tanto de resistencia como de fuerza) en la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de una paciente con FPI.

El objetivo secundario fue ver la influencia de la reeducación respiratoria en el patrón respiratorio de una paciente con FPI.

METODOLOGIA

DISEÑO

Se trata de un tipo de estudio intrasujeto, n=1, basado en la narración de la evolución de un caso, asociado a sucesivas intervenciones del fisioterapeuta. Es un estudio de carácter longitudinal y prospectivo.

PRESENTACIÓN DEL CASO

La paciente llegó al servicio de rehabilitación respiratoria del hospital Miguel Servet en febrero de 2016 y antes de comenzar con la evaluación, firmó un consentimiento informado (*anexo I*) en el que se le informaba sobre sus derechos como paciente.

Se trataba de una mujer de 64 años, ex fumadora desde hacía 10 años y que se dedicaba a la limpieza hasta hacía 4, que fue diagnosticada de fibrosis pulmonar idiopática en el año 2010 a través de una TACR (26), que ofrece un diagnóstico seguro y específico en pacientes con FPI, y una biopsia pulmonar del LSI mediante videotoracoscopia izquierda, la cual tiene una efectividad mayor y una menor morbilidad que la toracotomía convencional, pero su uso se ha restringido por la progresiva implicación del TACR(3). La paciente tenía alergia al látex y presentaba ciertas enfermedades asociadas: síndrome de apnea del sueño, obesidad, trastorno depresivo leve, y fibromialgia. Además, tenía antecedentes familiares de hipertensión, enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo II. En el momento de la evaluación la paciente estaba con tratamiento farmacológico para el insomnio, la depresión, la hipertensión, la osteoporosis y la fibrosis pulmonar, tratamiento que no se detuvo durante el estudio. Todas las características personales y relacionadas con su entorno y su historia clínica se presentan en el *anexo II*.

El informe médico del último TACR (*figura 1*) realizado en febrero de 2016, indicaba la presencia de infiltrados reticulares difusos bilaterales más acusados en regiones periféricas y bases, y engrosamiento de tabiques de predominio basal y subpleural.

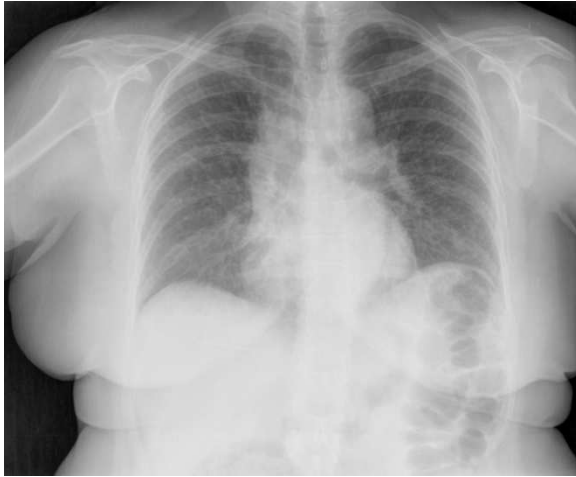


Figura 1: TACR de febrero de 2016, en el que se aprecia la presencia de infiltrados reticulares bilaterales difusos más acusados en regiones periféricas y bases.

Comparando los últimos resultados de las pruebas de capacidad respiratoria con los del momento del diagnóstico (*tabla 1*), se observó que era una paciente de evolución lenta, que cumplía con las características previamente citadas de una paciente con FPI.

	07/04/2011	01/10/2015
ESPIROMETRIA		
FVC	2,6L-96%	1,94-91%
FEV 1	1,8L-95%	1,6-90%
FEV1/FVC	83	82
DIFUSIÓN		
DCLO	9,5-47%	10,47-54%

Tabla 1: resultados de las pruebas de capacidad respiratoria.

En la anamnesis, la paciente destacó que padecía disnea inducida por esfuerzo al andar rápido, subir escaleras, ducharse... Uno o dos episodios al día, de 10-15 minutos de duración y alta intensidad. Además comentó que solía tener tos seca al realizar respiraciones amplias y que cuando tenía mucosidad le costaba expectorar. Destacó la presencia de cansancio continuo.

EVALUACIÓN INICIAL

Se valoró la mecánica respiratoria, la tolerancia al ejercicio, la disnea, el cansancio, la saturación de oxígeno durante el ejercicio, la fuerza muscular de los músculos del cuadrante superior e inferior y la calidad de vida.

En cuanto a la mecánica respiratoria: se valoró la frecuencia respiratoria y el patrón respiratorio mediante la observación y la saturación de oxígeno en reposo con el pulsioxímetro, la movilidad de la caja torácica a nivel xifoideo y axilar con la perimetría, y la flexibilidad de la musculatura inspiratoria accesoria con goniómetro al realizar el balance articular cervical. Para valorar la tolerancia al ejercicio, se realizó el test de 6 minutos marcha, y se valoró la disnea con la escala visual analógica (EVA) y la escala Medical Research Council Dyspnea Grade (MRC), el cansancio con la EVA, la saturación de oxígeno durante el ejercicio con el pulsioxímetro, y la fuerza muscular del cuádriceps, isquiotibiales, abductores de hombro y bíceps braquial con el 10RM. La calidad de vida se valoró en la escala SF-36.

Todas las mediciones se realizaron tanto al inicio como al final del estudio, pero la goniometría cervical y la medición de la fuerza muscular con el 10RM se realizaron cada 5 sesiones, y las mediciones de disnea, cansancio y saturación de oxígeno tanto en reposo como en actividad se recogieron diariamente.

A continuación se explican los test realizados:

La movilidad de la caja torácica se evaluó a través de la **perimetría axilar y xifoidea**, que se realiza con una cinta métrica (27). Con la paciente en bipedestación, se colocó la cinta métrica rodeando a la paciente a nivel xifoideo (*figura 2*) o a nivel axilar (*figura 3*) y pedimos que realizara una inspiración máxima seguida de una apnea, y una espiración máxima. Los resultados de la perimetría se presentan en la *tabla 2*.



Figura 2: perimetría xifoidea.



Figura 3: perimetría axilar.

Para objetivar la implicación de la musculatura inspiratoria accesoria, se realizó una **goniometría del balance articular cervical**, debido a la acción de dichos músculos en el movimiento cervical. La goniometría cervical tiene una fiabilidad intraexaminadora de 0,88- 0,99 (28).

Para realizar la goniometría (28), la paciente se sentó con la columna dorsal y lumbar rectas y la columna cervical con 0° de todos los movimientos excepto el que se evaluaba. Para medir el grado de inclinación, (*figura 4*) el punto central se situó en la C7, el brazo fijo se alineó con la apófisis espinosa de las vértebras dorsales y el brazo móvil se dirigió hacia la protuberancia occipital, línea media de la columna cervical. Sin embargo, para medir el grado de rotación (*figura 5*), el punto central se situó sobre la zona central craneal de la cabeza, el brazo fijo paralelo a una línea imaginaria entre las apófisis acromiales y el brazo móvil hacia la nariz.

Los resultados de la goniometría inicial se presentan en la *tabla 3*.

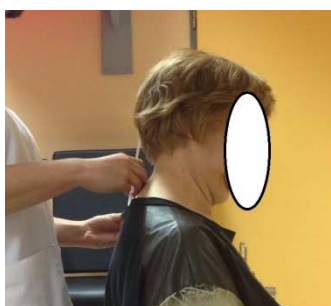


Figura 4: goniometría de inclinación cervical.



Figura 5: goniometría de rotación cervical.

La disnea se evaluó con la **escala MRC** (*anexo III*), que sirve para categorizar a los individuos según su limitación en las actividades (29)(30). El resultado inicial de la escala MRC se presenta en la *tabla 4*. Para evaluar la intensidad de los episodios de disnea se utilizó la **escala visual analógica (EVA)** tras actividad, que según la American Thoracic Society (ATS) , es una escala válida y fiable para medir el grado de disnea (10)(31). Le indicamos a la paciente que 0 era la ausencia de disnea y que 10 era la máxima disnea o máxima sensación de ahogo. Del mismo modo, se evaluó el cansancio con la EVA, considerando 0 la ausencia de cansancio y 10 como cansancio máximo.

El **test de 6 minutos marcha** se realizó según las indicaciones de la ATS (32). La reproducibilidad de la distancia recorrida en este test es de 0,98 (33). Los resultados obtenidos en el test de 6 minutos marcha realizado al inicio del estudio se presentan en la *tabla 5*.

Además, se evaluó la disnea (EVA), el cansancio (EVA) y la saturación de oxígeno (pulsioxímetro (34)) tras realizar un programa de bicicleta estática de 6,5 minutos (resultados en la *tabla 6*), o subir y bajar 3 tramos de escaleras (resultados en la *tabla 7*).

Para calcular la fuerza muscular de los miembros superiores e inferiores se utilizó la **10RM** (carga máxima que puede mover 10 veces a lo largo de todo el recorrido de movimiento). Los resultados de la 10RM inicial se presentan en la *tabla 8*.

La calidad de vida se evaluó a través de la **escala SF-36**, la cual es una escala válida, sensible y precisa en las enfermedades pulmonares crónicas (35). Los ítems y las dimensiones del cuestionario proporcionan unas puntuaciones que son directamente proporcionales al estado de salud, por lo que cuanto mayores sean, mejor estado de salud reflejan. Los resultados de la escala SF-36 al inicio del estudio se presentan en la *tabla 9*.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la evaluación inicial:

Se observó que la paciente realizaba una respiración costal alta, rápida y superficial. La frecuencia respiratoria media en reposo fue de 22-23 respiraciones /minuto (taquipnea), y la saturación de oxígeno en reposo medida con pulsioxímetro fue de 96-97 (normal). Asimismo, se observó que la paciente adoptaba posturas que aumentan la eficacia de la musculatura inspiratoria accesoria (*figura 6*).



Figura 6: la paciente en sedestación y apoyando las manos sobre las rodillas, adopta una postura para intentar aumentar la eficacia de la musculatura inspiratoria accesoria.

Perimetría (cm)		
	Inspiración máxima	Espiración máxima
Xifoideas	93cm	91cm
Axilar	98cm	96cm

Tabla 2: resultados de la evaluación inicial de la perimetría.

En la *tabla 2* se observa que la diferencia entre la inspiración y espiración máxima fue de 2 cm tanto a nivel xifoideo como a nivel axilar.

Balance articular cuello: goniometría			
	Activo	Pasivo	Sensación terminal
Flexión	37°	40°	
extensión	55°	60°	
Inclinación derecha	10°	17°	Sensación terminal blanda, muscular, elástica.
Inclinación izquierda	10°	23°	
Rotación derecha	40°	50°	
Rotación izquierda	47°	52°	

Tabla 3: resultados de la evaluación inicial de la goniometría.

En la *tabla 3* se observa la presencia de una restricción importante tanto de la inclinación como de la rotación cervical a ambos lados. Los grados de flexión y extensión cervical fueron normales.

Escala MRC: Medical Research Council Dyspnea Grade
MRC 2: Disnea moderada: camina más despacio que la gente de su misma edad por falta de aire

Tabla 4: resultados de la escala MRC inicial.

Test 6 minutos marcha		
	Inicio	Fin
Saturación oxígeno	96	92
Frecuencia cardiaca (latidos/min)	84	107
Disnea (0-10)		7
Cansancio (0-10)		8
Distancia recorrida (m)		410

Tabla 5: resultados de la evaluación inicial en el test de 6 minutos marcha.

Programa de bicicleta de 6,5 minutos							
	inicio	2 min	4,5 min	6,5 min	Disnea fin (0-10)	Cansancio fin (0-10)	Distancia (km)
Sat O2	97	96	93	92	7	9	1,5

Tabla 6: resultados de la saturación de oxígeno durante la prueba de 6,5 minutos de bicicleta estática, y disnea, cansancio y distancia recorrida al finalizar.

Escaleras (3 tramos de 11 escaleras)										
	Subida				Bajada				Disnea fin (0-10)	Cansancio fin (0-10)
	0º	1º	2º	3º	3º	2º	1º	0º	8	9
Sat O2	98	94	94	93	99	97	94	92		

Tabla 7: resultados de la saturación de oxígeno al subir y bajar las escaleras, y disnea y cansancio al finalizar.

En las *tablas 5,6,7* podemos observar que al realizar esfuerzos la paciente sufría una caída de oxígeno a 92-93 y que al finalizar esos esfuerzos padecía una disnea y cansancio de alta intensidad.

Fuerza muscular (10RM)	Valoración inicial
Bíceps braquial	2kg
Abductores	1kg
Cuádriceps	3kg
Isquiotibiales	3kg

Tabla 8: resultados de la 10RM en la evaluación inicial.

Escala SF- 36 de calidad de vida	
Función física	40
Función social	62
Limitaciones de rol: problemas físicos	0
Limitaciones de rol: problemas emocionales	67
Salud mental	60
Vitalidad	10
Dolor	10
Percepción de salud general	35
Cambio de salud en el tiempo	25

Tabla 9: resultados de la escala SF-36 en la evaluación inicial.

DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Alteración de la mecánica respiratoria, con una respiración costal alta, superficial y rápida (taquipnea en reposo), acortamiento de la musculatura inspiratoria accesoria y disminución de la expansión de la caja torácica. Esta alteración de la mecánica respiratoria, al realizar esfuerzo físico provocaba desaturación de oxígeno, acompañado de disnea y cansancio de alta intensidad, lo cual limitaba la realización de ciertas actividades de la vida diaria como caminar, subir escaleras, conducir, realizar tareas de casa... repercutiendo negativamente en la calidad de vida de la paciente.

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Los dos objetivos principales del tratamiento fueron mejorar la mecánica respiratoria y aumentar la tolerancia al esfuerzo.

Dentro de cada uno de ellos, había otros objetivos secundarios. Respecto a la mejora en la mecánica respiratoria, los objetivos secundarios fueron: interiorizar la respiración abdomino-diafragmática, aumentar la movilidad de la caja torácica y conseguir un balance articular cervical normal. Por otro lado, los objetivos secundarios en cuanto al aumento de tolerancia al ejercicio fueron: conseguir subir y bajar 3 tramos de escaleras o montar 6,5 minutos en bicicleta estática sin bajar la saturación de oxígeno de 95, y con una disnea entre 0-4 EVA y cansancio de 4 EVA al finalizar, aumentar la distancia recorrida en el test de 6 minutos marcha y disminuir la disnea y cansancio final a la mitad en la EVA, disminuir una categoría en la escala MRC y aumentar la fuerza de la musculatura periférica.

PLAN DE INTERVENCIÓN

El plan de intervención constó de 18 sesiones individuales. La frecuencia de sesiones fue de 5 sesiones semanales (de lunes a viernes) de 1 hora de duración. El periodo total de tratamiento fueron 3 semanas y media.

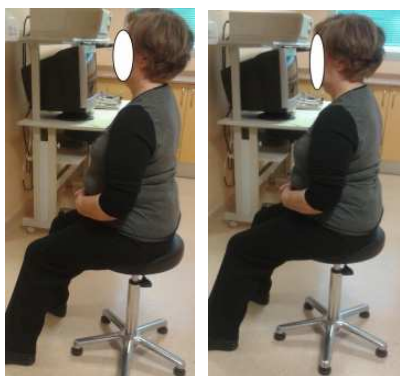
Para interiorizar la respiración abdomino-diafragmática y aumentar la expansión torácica, la paciente realizaba una serie de ejercicios con las máximas repeticiones posibles de cada ejercicio, según su tolerancia, 1 vez al día (2 veces en rehabilitación y los demás días en casa). Además, para aumentar la movilidad de la caja torácica, 2 veces a la semana se realizaba el ejercicio a débito inspiratorio controlado durante 5 minutos a cada lado, y movilizaciones intercostales inferiores. Para conseguir un balance articular (BA) cervical normal, se realizaron estiramientos del trapecio superior, angular del omóplato y escalenos, con la técnica de contracción-relajación de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) 5 veces a la semana, 1 estiramiento para cada músculo.

Para aumentar la tolerancia al esfuerzo, se realizó un entrenamiento en escaleras 3 veces a la semana y un entrenamiento de bicicleta estática 2 veces a la semana. La fuerza muscular se entrenaba 3 veces a la semana con el método de Delorme y Watkins.

A continuación se describen las técnicas realizadas para conseguir los objetivos propuestos:

Ejercicios de respiraciones diafragmáticas y ejercicios de expansión de la caja torácica

Para interiorizar la respiración abdomino-diafragmática y aumentar la movilidad de la caja torácica, se realizaron una serie de ejercicios respiratorios (36) que se muestran en la *tabla 10*. El número de repeticiones de cada ejercicio varió según la tolerancia de la paciente. Se comenzó realizando 3 veces cada ejercicio y se fue progresando. Entre cada ejercicio, se volvía a repetir el primer ejercicio que se describe a continuación.



Respiraciones diafragmáticas: Sentados en una banqueta con la espalda recta y los brazos en la tripa, hombros relajados y piernas separadas del asiento y separadas entre sí. Tomar aire por la nariz hinchando el abdomen y expulsarlo por la boca lentamente contrayendo el abdomen.



Subir los brazos hasta flexión máxima cogiendo aire por la nariz y bajarlos lentamente mientras se exhala lentamente por la boca. Esta respiración debe ser empleada al subir pesos hacia arriba.



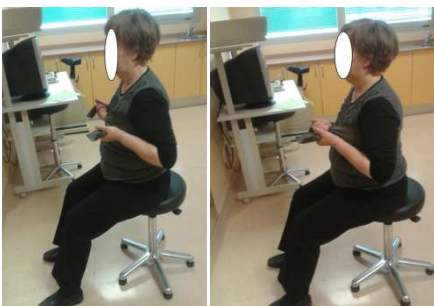
Apoyando las puntas de los dedos sobre las clavículas con los brazos flexionados sobre el tórax y los codos por delante. Elevar los codos y separarlos al máximo, respirando profundamente por la nariz y al bajarlos soplar lentamente por la boca hasta poner los codos por delante del tórax



Movilización de la columna y bases pulmonares: en la posición inicial respirar profundamente por la nariz y al soplar lentamente por la boca inclinarse lateralmente. Volver al centro cogiendo aire por la nariz e inclinarse al otro lado soplando.



Tomar aire por la nariz hinchando el abdomen y soplar lentamente por la boca a la vez que se inclina hacia delante. Volver a la posición inicial cogiendo aire por la nariz y expulsarlo mirando al frente. Se debe utilizar esta respiración si se quiere coger algo del suelo.



Movilización de bases pulmonares: colocar un cinturón alrededor del tórax en la parte baja y cruzar los extremos por delante con las palmas de las manos hacia arriba. Respirar por la nariz manteniendo flojo el cinturón y soltar lentamente el aire por la boca mientras se aprieta el cinturón.



Coger el cinturón con las manos a la anchura de las piernas, subir brazos cogiendo aire por la nariz, sacar el aire por la boca flexionando los codos, volver a coger aire por la nariz llevando el cinturón al techo extendiendo los codos, y bajar los brazos lentamente mientras se expulsa el aire por la boca.

Tabla 10: muestra los ejercicios respiratorios que se realizaban.

Ejercicio a débito inspiratorio controlado (EDIC):

El objetivo era que el aire llegara a las bases pulmonares y se realizara una buena amplitud lateral de la caja torácica. 5 minutos a cada lado.

La paciente se colocaba en decúbito contralateral y la fisioterapeuta detrás, colocando la mano caudal en la base del pulmón donde interesaba que dirigiera el aire. La mano craneal asistía al brazo de la paciente, que tenía que ir hacia la cabeza en la inspiración y volver a la vertical o hacia el cuerpo en espiración (*figura 7*). La paciente tenía que coger aire por la nariz y realizar una apnea teleinspiratoria (pausa ventilatoria al final de la inspiración) cuya duración dependía de la tolerancia, y luego realizar una espiración lenta. La primera semana se realizó sin apnea, que se añadió cuando la paciente lo toleraba.



Figura 7: la imagen muestra la posición de la fisioterapeuta y la paciente al realizar el EDIC.

Movilización de las articulaciones intercostales inferiores (37)

Estas movilizaciones se realizaban en la misma posición que el EDIC: paciente en decúbito contralateral y fisioterapeuta detrás en bipedestación. En este caso, la mano craneal sujetaba el brazo de la paciente situado en flexión y abducción, y tiraba hacia craneal mientras la paciente inspiraba, para producir una separación en las costillas inferiores, ya que la mano caudal fijaba la costilla caudal con el pulgar e índice y realizaba una movilización grado 3 (*figura 8*). Se realizaba la técnica en las articulaciones intercostales que la fisioterapeuta consideraba que había más restricción, en este caso en la articulación intercostal 9º y 10º en ambos lados.



Figura 8: se muestra la posición de la fisioterapeuta y la paciente al realizar las movilizaciones de las articulaciones intercostales inferiores.

Estiramientos con la técnica de contracción-relajación de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP)

Para conseguir un balance articular cervical normal, se realizaron estiramientos de la musculatura inspiratoria accesoria (trapecio superior, angular del omóplato, escalenos) a través de la técnica de contracción-relajación de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) (38).

La posición de la fisioterapeuta y la paciente fue muy similar para todos los estiramientos. La paciente se colocó en decúbito supino y la fisioterapeuta en bipedestación en el cabecero de la camilla. Con una mano, la fisioterapeuta sujetaba la cabeza de la paciente mientras que con la otra, fijaba la cintura escapular.

El procedimiento fue el mismo para todos los músculos (39). Primero había que buscar una puesta a tensión de la musculatura hasta sentir resistencia (Trapecio: flexión, inclinación contralateral y rotación homolateral de la cabeza *figura 9*. Angular del omóplato: flexión, inclinación contralateral y rotación contralateral de la cabeza *figura 10*. Escalenos: extensión, inclinación contralateral y rotación homolateral de la cabeza *figura 11*). Luego, se realizaba una diferenciación estructural para discriminar si la tirantez se debía a estructuras neurales o musculares. Para ello se pedía a la paciente que realizara un movimiento de flexo-extensión de la muñeca. Luego se realizaba una técnica contracción relajación, en la que se pedía a la paciente que realizara una contracción isométrica del 20% durante 3-5 segundos intentando ascender la cintura escapular. En la fase de relajación la fisioterapeuta llevaba la cintura escapular hacia caudal. Esta técnica de contracción relajación se realizaba hasta que no se ganara más amplitud y en ese punto, se mantenía el estiramiento durante 15 segundos.



Figura 9: estiramiento del trapecio superior.



Figura 10: estiramiento del angular del omóplato.



Figura 11: estiramiento de los escalenos.

Entrenamiento aeróbico:

Realizó un programa de 6 minutos y medio de bicicleta con una media de 22,7 vatios (*figura 12*), y un entrenamiento en las escaleras. Se comenzó subiendo 2 tramos de escaleras para evitar una desaturación de oxígeno durante el ejercicio, y se progresó a 3 tramos cuando la paciente no sufrió una caída de oxígeno en dos días consecutivos.



Figura 12: se muestra a la paciente realizando el entrenamiento en bicicleta estática.

Entrenamiento de fuerza:

El entrenamiento de fuerza se llevó a cabo utilizando el método de Delorme y Watkins. Es un método dinámico de fuerza que crea ganancias de fuerza en un corto periodo de tiempo (40). Consiste en (41) realizar 3 series de 10 repeticiones: la primera al 50% del 10RM, la segunda al 75%del 10RM y la última al 100% del 10RM. El tiempo de reposo entre cada serie fue de 1 minuto. Según *Fish DE et al., (2003)* el método de Delorme y Watkins y el método Oxford aumentan la fuerza muscular de manera similar.

Se realizó el entrenamiento de cuádriceps (*figura 13*) e isquiotibiales (*figura 14*) en el banco de cuádriceps, mientras que el bíceps braquial (*figura 15*) y los abductores de hombro (*figura 16*) se trabajaron con mancuernas libres.



Figura 13: entrenamiento de cuádriceps, extensión de rodilla.



Figura 14: entrenamiento de isquiotibiales, flexión de rodilla.



Figura 15: entrenamiento de bíceps braquial, flexión de hombro.



Figura 16: entrenamiento de abductores de hombro, abducción de hombro.

DESARROLLO

EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO

Tras 18 sesiones de tratamiento, se observó una disminución en la frecuencia respiratoria, con una media de 19 respiraciones por minuto en reposo en las últimas 5 sesiones. Además, la tolerancia a respiraciones más profundas y duraderas fue aumentando: al realizar el EDIC, la segunda semana se introdujo una apnea teleinspiratoria de 3 segundos, la tercera semana se progresó a 4 segundos y se finalizó el tratamiento realizando una apnea teleinspiratoria de 5 segundos. Del mismo modo, el número de repeticiones de cada ejercicio de la tabla de ejercicios respiratorios realizados fue aumentando: realizaba 3 repeticiones de cada ejercicio la primera semana, 4 la segunda semana, y 6 repeticiones de cada ejercicio la tercera y última semana.

El tipo de patrón respiratorio siguió siendo costal superior aunque había más participación del diafragma. Como se puede observar en la *tabla 11*, la movilidad de la caja torácica a nivel xifoideo tenía 5cm de diferencia entre la inspiración y espiración máxima, lo cual indica que la movilidad aumentó a este nivel. A nivel axilar en cambio, la diferencia entre la inspiración y espiración máxima fue de 3 cm, 1cm superior al inicial, pero la perimetría en inspiración máxima descendió 2cm respecto al inicio.

Perimetría (cm)				
	Inicio (valoración)		Fin (revaloración)	
	Inspiración máxima	Espiración máxima	Inspiración máxima	Espiración máxima
Xifoides	93cm	91cm	94cm	89cm
Axilar	98cm	96cm	96cm	93cm

Tabla 11: evolución de la movilidad de la caja torácica. Resultados de la perimetría al inicio y final del estudio.

Teniendo en cuenta que los rangos de movimiento normal en una goniometría cervical son de 40° en las inclinaciones cervicales y 80° en las rotaciones (43), observando la *tabla 12*, se aprecia que al final del estudio los movimientos pasivos estaban cerca de conseguir rangos normales, pero aún había limitación al realizar inclinaciones y rotaciones de manera activa. Aún así, se logró una mejoría notable.

Balance articular cuello: Goniometría					
Activo	Inicio	6°	11°	16°	Fin
Pasivo	(valoración)	sesión	sesión	sesión	(revaloración)
Inclinación derecha	10° 17°	15° 20°	20° 25°	25° 32°	30° 35°
Inclinación izquierda	10° 23°	17° 25°	25° 27°	24° 30°	30° 35°
Rotación derecha	40° 50°	45° 55°	52° 58°	60° 65°	66° 70°
Rotación izquierda	47° 52°	56° 60°	63° 65°	65° 70°	70° 75°

Tabla 12: evolución del balance articular cervical a lo largo de las sesiones.

Por otro lado, como se presenta en la *tabla 13*, la sensación de disnea disminuyó un punto en la escala MRC, lo cual indica que las actividades que provocaban la sensación de disnea eran más intensas al final del estudio, que las que lo provocaban al inicio del estudio.

Escala MRC: Medical Research Council Dyspnea Grade	
Valoración inicial	Valoración final
MRC 2: Disnea moderada: camina más despacio que la gente de su misma edad por falta de aire	MRC 1: Disnea leve: siente falta de aire caminando rápido en llano o subiendo una leve cuesta

Tabla 13: comparación de resultados en la escala MRC al inicio y fin del estudio.

Asimismo, como se puede observar en la *tabla 14*, la tolerancia al esfuerzo aumentó tras el estudio. Al final del test de 6 minutos marcha, la saturación de oxígeno era superior respecto a la valoración inicial, y la sensación de disnea y cansancio descendieron a la mitad. Además, la distancia recorrida aumentó 19,6m.

Test 6 minutos marcha				
	Valoración inicial		Valoración final	
	Inicio	Fin	Inicio	Fin
Saturación oxígeno	96	92	96	94
Frecuencia cardiaca (latidos/min)	84	107	77	102
Disnea (0-10)		7		3
Cansancio (0-10)		8		4
Distancia recorrida (m)		410		429,6

Tabla 14: comparación de los resultados en el test de 6 minutos marcha al inicio y final del estudio.

En las *figuras 17 y 18* también se puede observar que tanto la disnea como el cansancio tras actividad (bicicleta o escaleras) fueron disminuyendo progresivamente, hasta ser EVA 0 en el caso de la disnea y EVA 3 el cansancio.

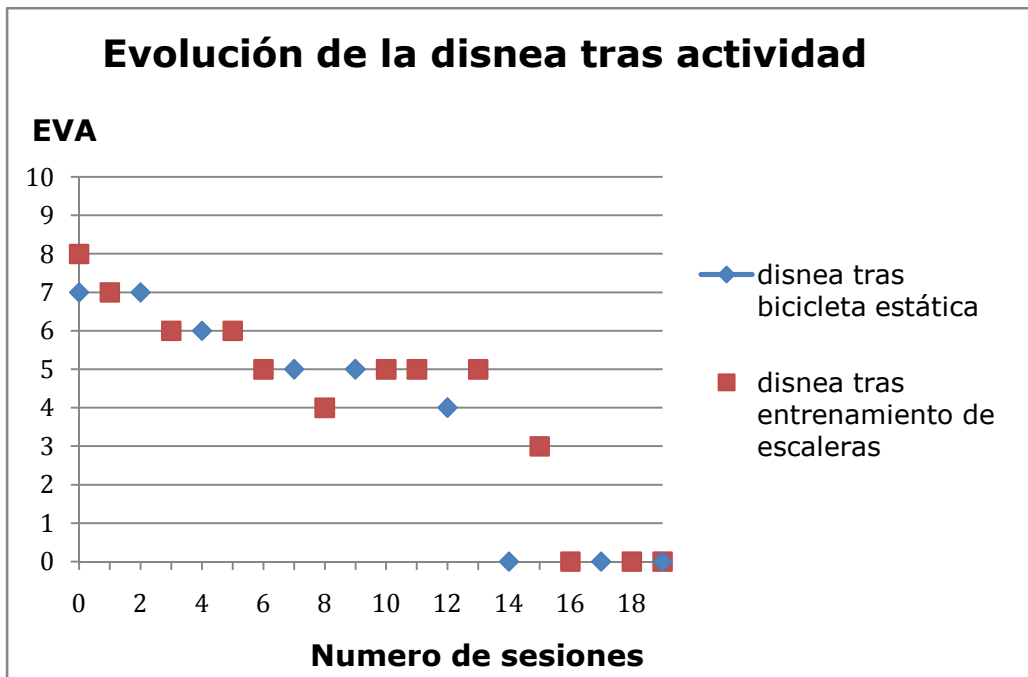


Figura 17: evolución de la disnea en la EVA tras realizar el programa de bicicleta estática o tras realizar el entrenamiento de escaleras.

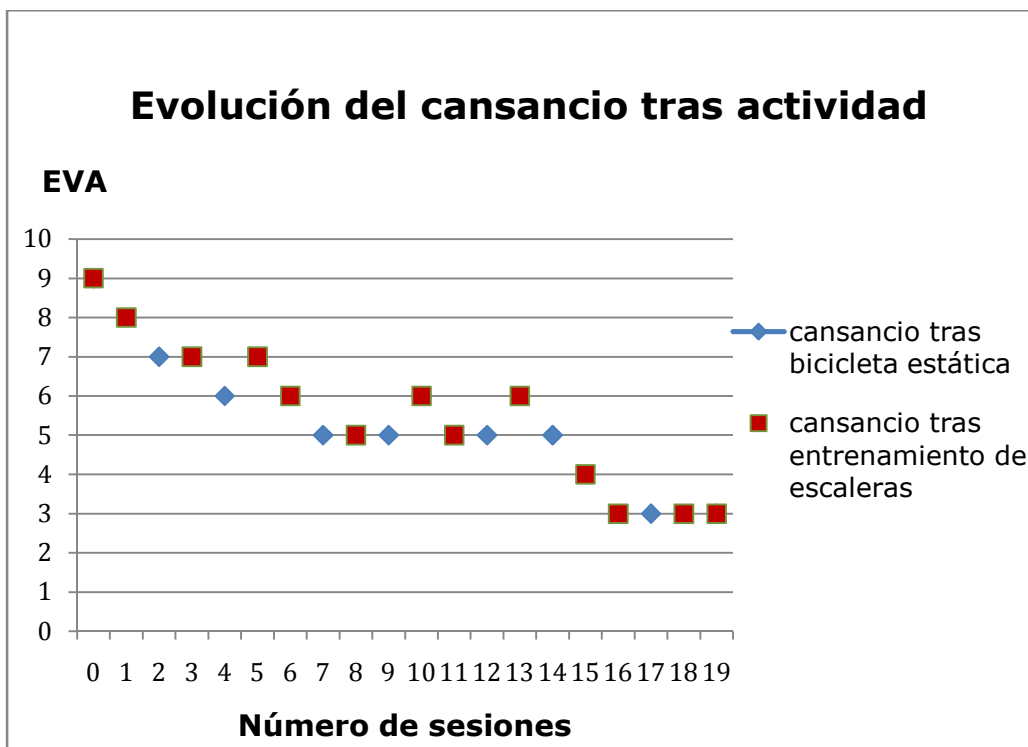


Figura 18: evolución del cansancio en la EVA tras realizar el programa de bicicleta estática o tras realizar el entrenamiento de escaleras.

En las *tablas 15 y 16* se presenta la evolución de la saturación de oxígeno durante la actividad, y se puede observar que la paciente no sufrió caída de oxígeno de 95, a partir de la 4º sesión al realizar el programa de bicicleta, a partir de la 6º sesión al realizar entrenamiento en 2 tramos de escaleras ni a partir de la 13º sesión al entrenar en 3 tramos de escaleras.

Evolución de la saturación de oxígeno y la distancia recorrida al realizar el programa de bicicleta estática			
Nº sesiones	4,5 min	6,5 min	Distancia recorrida (km)
Valoración (0)	93	92	1,5km
2º	97	93	1,7
4º	97	93	2,3km
7º	98	97	1,75km
9º	97	97	2,3km
12º	97	97	2,15km
14º	95	96	2,47km
17º	95	95	2,36 km
Revaloración(19)	95	96	2,45km

Tabla 15: evolución en la saturación de oxígeno y la distancia recorrida al realizar el programa de bicicleta estática.

Evolución de la saturación de oxígeno al entrenar escaleras				
	Subida			Bajada
Nº de sesiones	Planta 0º	Planta 2º	Planta 3º	Planta 0º
Valoración (0)	98	94	93	92
1º	98	92		93
3º	96	93		96
5º	96	97		96
6º	97	98		93
8º	96	96		96
10º	98	97		96
11º	96	95	97	96
13º	96	95	97	92
15º	96	97	98	96
16º	96	95	94	94
18º	98	97	95	95
Revaloración (19)	96	96	95	96

Tabla 16: evolución en la saturación de oxígeno al subir y bajar escaleras.

La fuerza muscular en miembros inferiores y superiores aumentó mucho, la carga máxima que podía mover 10 veces al final del estudio era el doble que la inicial en todos los músculos valorados (*tabla 17*).

Fuerza muscular (10RM)	Valoración inicial	6º sesión	11º sesión	16º sesión	Valoración final
Bíceps braquial	2kg	3kg	3,5kg	3,5kg	4kg
Abductores	1kg	1,25kg	1,75kg	2kg	2kg
Cuádriceps	3kg	4kg	5kg	5,5kg	6kg
Isquiotibiales	3kg	4kg	5kg	5,5kg	6kg

Tabla 17: evolución de la ganancia de fuerza muscular.

Por último, en la *tabla 18* se presenta la evolución de los resultados obtenidos en la escala SF-36. Se puede observar la mejora en la función física, la función social, la salud mental, la vitalidad y el dolor.

Escala SF-36 de calidad de vida		
	Inicio	Fin
Función física	40	80
Función social	62	75
Limitaciones de rol: problemas físicos	0	0
Limitaciones de rol: problemas emocionales	67	67
Salud mental	60	72
Vitalidad	10	35
Dolor	10	58
Percepción de salud general	35	25
Cambio de salud en el tiempo	25	25

Tabla 18: evolución de la puntuación en la escala SF-36 de calidad de vida.

DISCUSIÓN

Este estudio fue diseñado para ver la eficacia de la reeducación respiratoria y el ejercicio físico en la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de una paciente con FPI, y ver la influencia de la reeducación respiratoria en el patrón respiratorio.

Al final del estudio, se logró disminuir la disnea un grado en la escala MRC, aumentar la tolerancia al ejercicio (aumentó la distancia recorrida en el test de 6 minutos marcha, y disminuyó la disnea y el cansancio tras actividad) y aumentar la puntuación en la escala SF-36, por lo que aumentó la calidad de vida de la paciente.

Uno de los objetivos terapéuticos fue mejorar la mecánica respiratoria. En este sentido, se consiguió disminuir la frecuencia respiratoria en reposo de 23 respiraciones por minuto a 19 respiraciones por minuto, y mejorar la movilidad de la caja torácica a nivel del apéndice xifoides. A nivel axilar, también aumentó la diferencia entre la inspiración y la espiración máxima respecto el movimiento inicial, sin embargo, el perímetro axilar en inspiración máxima era menor que al inicio. Esto pudo suceder por varias causas: disminución de la implicación de la musculatura inspiratoria accesoria en la respiración por lo que se logró disminuir la movilidad costal superior, mayor presión de la cinta métrica al realizar la medición, pérdida de peso...

Asimismo, se logró un gran aumento de la movilidad cervical a través de los estiramientos del trapecio superior, angular del omóplato y escalenos. Al final del estudio, sólo le faltaban 10° en las inclinaciones y 10-15° en las rotaciones para conseguir un balance articular normal de manera activa. No obstante, que aumentara el balance cervical al realizar estiramientos de la musculatura inspiratoria accesoria no afirma que disminuyera su participación en la respiración.

Respecto al patrón respiratorio, las únicas mediciones objetivas que se tuvieron fueron el aumento de la movilidad costal inferior y la disminución de la frecuencia respiratoria en reposo, sin que ello implique un aumento en la participación del diafragma en la respiración.

El otro objetivo principal del tratamiento, fue aumentar la tolerancia al ejercicio. En este sentido, se cumplieron tanto el objetivo principal como todos los objetivos secundarios. La disnea disminuyó un grado en la escala MRC, aumentó la distancia recorrida en el test de 6 minutos marcha 19,6m, y al finalizar el test, la disnea fue 3EVA y el cansancio de 4EVA, es decir, la mitad respecto al inicio del estudio. Se logró que la paciente pudiera subir y bajar 3 tramos de escaleras y realizar 6,5 minutos de bicicleta, con un nivel de oxígeno normal y sin tener sensación de disnea y con un cansancio de EVA 3 al finalizar la actividad. Además, la fuerza muscular de miembros inferiores y superiores aumentó hasta ser el doble que la inicial. Por tanto, podemos decir que tras el estudio disminuyeron la disnea y el cansancio, y aumentó la tolerancia al ejercicio. Todo ello, llevó al aumento en la puntuación de la escala SF-36 en algunos aspectos, por lo que se puede afirmar que aumentó la calidad de vida de la paciente.

A pesar de que se consiguiera aumentar la distancia recorrida en el test de 6 minutos marcha 19,6 metros respecto al inicio, no se obtuvo la diferencia clínica mínima importante, establecida como 29-34metros en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial usual (44), y específicamente en 28 metros en un estudio solo realizado con pacientes con FPI (45). En los ensayos clínicos realizados en pacientes con FPI, el grupo intervención consiguió aumentar 81m *Vainshelboim et al., (2014)*, 46,3 m *Nishiyama et al., (2008)*, y 25,1m *Holland et al., (2008)* respectivamente. En estos ensayos clínicos, cuantas más sesiones de entrenamiento aeróbico y de fuerza realizaron: *Vainshelboim et al., (2014)* 24 sesiones, *Nishiyama et al., (2008)* 20 sesiones, *Holland et al., (2008)* 16 sesiones, mejores resultados obtuvieron en el test de 6 minutos marcha, sin embargo, en este estudio se realizaron 18 sesiones y la distancia recorrida al final fue menor que en el estudio de *Holland et al., (2008)*. Esto confirma que por debajo de los 15 minutos de entrenamiento aeróbico no hay mejora suficiente de la aptitud física (12). No obstante, en el estudio de *Jackson et al.,(2014)* se realizó un entrenamiento aeróbico de 30 minutos y 15-30 minutos de entrenamiento de fuerza durante 24

sesiones, y la distancia recorrida al final por el grupo de intervención fue 6 metros menor que al principio.

En la escala MRC, la disnea disminuyó 1 punto en el presente estudio, resultado similar al que obtuvieron *Vainshelboim et al., (2014)* -1,1 puntos, y *Holland et al., (2008)* -0,7 puntos tras la rehabilitación. Ninguno de los ensayos clínicos citados anteriormente recogió la intensidad de la disnea o el cansancio al finalizar la actividad con la escala visual analógica, ni presentan los resultados de la disnea y el cansancio obtenidos al finalizar el test de 6 minutos marcha, por lo que no fue posible comparar los resultados obtenidos en el presente estudio.

Teniendo en cuenta que solo 2 de los ensayos clínicos realizados con pacientes con FPI disminuyeron la disnea tras el entrenamiento aeróbico y de resistencia, se puede pensar que los resultados obtenidos en la disminución de la sensación de disnea en el presente estudio pueden estar relacionados con los ejercicios llevados a cabo de respiración diafragmática, aumento de movilidad de la caja torácica y estiramientos de la musculatura inspiratoria accesoria. En un ensayo clínico realizado en pacientes con EPOC en el que el grupo intervención realizó ejercicios diafragmáticos, disminuyeron la sensación de disnea 0,6 puntos en la escala MRC y aumentaron la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida (11). En otro ensayo clínico con pacientes con EPOC en cambio, compararon la eficacia de los ejercicios diafragmáticos frente los ejercicios de respiración con feedback y se concluyó que aunque ambos grupos mejoraban la tolerancia al ejercicio, la sensación de disnea y la participación del diafragma en la respiración, el grupo que tenía feedback de la respiración disminuyó la participación de la musculatura inspiratoria accesoria (46). En la revisión realizada sobre la importancia de los ejercicios respiratorios en pacientes con EPOC se concluyó que no está claro qué tipo de ejercicios respiratorios son los más recomendables, y aunque se defendió su utilidad, se mostró que tienen que ser complementarios a la rehabilitación pulmonar, es decir, no sustituyen a una rehabilitación pulmonar completa en cuanto a las mejorías en tolerancia al ejercicio, disnea y calidad de vida (47).

En cuanto a otros tratamientos posibles para reducir la disnea en pacientes con FPI (48), se recomiendan el fármaco Sildenafil con una evidencia moderada, la combinación de fármacos Prednisona y Colchicina con evidencia baja y la ventilación asistida con evidencia muy baja según la GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation). Asimismo, sugieren que el oxígeno suplementario y los opioides pueden ser efectivos en la reducción de disnea.

Por otro lado, en el presente estudio se mejoró la puntuación final en la escala SF-36, alcanzando la diferencia clínica mínima importante de 2-4 puntos (49), en las categorías de función física, función social, salud mental, vitalidad, y dolor. En ningún ensayo clínico realizado solo con pacientes con FPI utilizaron la escala SF-36 para evaluar la calidad de vida. No obstante, en un estudio donde querían ver la eficacia de la rehabilitación pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial, de los cuales 202 tenían FPI, lograron mejorar la puntuación en todas las categorías de la escala (50). Con los resultados obtenidos, se confirman los resultados de otro estudio en el que obtuvieron hallazgos significativos en la relación entre el aumento de la distancia recorrida y la mejora de la puntuación en la escala SF-36 (51). Igualmente, en los resultados obtenidos se puede observar que cuando disminuye la puntuación en la escala MRC, aumenta la puntuación en la escala SF-36 de calidad de vida, como mostraron en el estudio de *Kozu et al., (2014)*.

LIMITACIONES

Este estudio tuvo varias limitaciones. En primer lugar, al ser un tipo de estudio intrasujeto o caso clínico, hay que tener en cuenta que no se pueden establecer relaciones de causa efecto entre la intervención y la evolución de las variables. Además, la persona que realizó las valoraciones fue la misma que realizó el tratamiento.

Por otra parte, hubo bastantes limitaciones en lo que se refiere al material disponible para realizar las valoraciones: por ejemplo, el cirtómetro da más información y más específica sobre la movilidad de la caja torácica que la perimetría, y no se disponía de electromiógrafo ni ultrasonógrafo para valorar la participación de la musculatura inspiratoria accesoria o del diafragma en la respiración, por lo que no se pudo medir objetivamente la evolución del patrón respiratorio. Tampoco se disponía de un dinamómetro ni de pesos libres con menor rango de diferencia entre sí para valorar la fuerza muscular con mayor especificidad.

A ello se debe añadir que en el estudio se desconocía si la paciente realmente realizó o no los ejercicios respiratorios diariamente.

Por último, no se pudieron realizar mediciones a los 3 o 6 meses de finalizar la intervención, por lo que no es posible saber si los resultados obtenidos se mantuvieron en el tiempo o no.

CONCLUSIONES

En esta paciente con FPI de 6 años de evolución, con unos valores espirométricos de FVC 91%, FEV 1 90%, capacidad de difusión de DLCO 54%, y disnea MRC 2 antes del estudio, se consiguió mejorar la disnea a MRC 1, aumentar la tolerancia al ejercicio 19,6 metros en el test de 6 minutos marcha, disminuir el cansancio y la disnea a la mitad en la EVA al finalizar la actividad, y aumentar la calidad de vida.

No se obtuvieron suficientes datos para valorar la influencia de la reeducación respiratoria en el patrón respiratorio de esta paciente.

La disminución de la disnea tras actividad y la disminución de un grado en la escala MRC en esta paciente, pueden estar relacionados con la suma de los ejercicios respiratorios, ejercicios de aumento de movilidad torácica y estiramientos de musculatura inspiratoria accesoria, a la intervención de entrenamiento de resistencia y fuerza, cuya utilidad está más evidenciada en pacientes con FPI. Al ser un estudio caso clínico no se pueden realizar relaciones de causa-efecto, por lo que se necesitan más estudios que comparen la intervención habitual de entrenamiento físico, con otra que en la que se realice la reeducación respiratoria añadida al entrenamiento físico, para ver su eficacia en la disnea, el cansancio, la tolerancia al ejercicio y calidad de vida de los pacientes con FPI.

BIBLIOGRAFIA

1. Raghu G, Collard HR, Egan JJ, Martinez FJ, Behr J, Brown KK, et al. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Statement: Idiopathic pulmonary fibrosis: Evidence-based guidelines for diagnosis and management. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011;183(6):788-824.
2. Fernández Pérez ER, Daniels CE, Schroeder DR, St Sauver J, Hartman TE, Bartholmai BJ, et al. Incidence, prevalence, and clinical course of idiopathic pulmonary fibrosis: a population-based study. *Chest.* enero de 2010;137(1):129-37.
3. Ancochea J, Xaubet A. Normativa sobre el diagnóstico y tratamiento de la fibrosis pulmonar idiopática. 2012.
4. Navaratnam V, Fogarty AW, Glendening R, McKeever T, Hubbard RB. The increasing secondary care burden of idiopathic pulmonary fibrosis: hospital admission trends in England from 1998 to 2010. *Chest.* abril de 2013;143(4):1078-84.
5. Ancochea J, Xaubet A, Agüero R, editores. *Fibrosis pulmonar idiopática.* 1º ed. Barcelona: Editorial Respira y SEPAR; 2015.
6. Demedts M, Costabel U. ATS/ERS international multidisciplinary consensus classification of the idiopathic interstitial pneumonias. *Eur Respir J.* 1 de mayo de 2002;19(5):794-6.
7. Puente Maestú L, García de Pedro J. Lung function tests in clinical decision-making. *Arch Bronconeumol.* 1 de mayo de 2012;48(5):161-9.
8. Gimenez, Servera, Vergara. *Prevención y rehabilitación en patología respiratoria crónica.* 2º ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2004.
9. Berry CE, Drummond MB, Han MK, Li D, Fuller C, Limper AH, et al. Relationship between lung function impairment and health-related quality of life in COPD and interstitial lung disease. *Chest.* septiembre de 2012;142(3):704-11.

10. Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med. American Thoracic Society New York, NY; 14 de enero de 1999;159(1):321-40.
11. Yamaguti WP, Claudino RC, Neto AP, Chammas MC, Gomes AC, Salge JM, et al. Diaphragmatic breathing training program improves abdominal motion during natural breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. abril de 2012;93(4):571-7.
12. Dominique MA. fisioterapia respiratoria: del diagnóstico al proyecto terapeutico. 1º ed. Barcelona: Masson; 2002.
13. Barreiro E, Bustamante V, Cejudo P, Gáldiz JB, Gea J, de Lucas P, et al. Guidelines for the evaluation and treatment of muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Arch Bronconeumol. 1 de agosto de 2015;51(8):384-95.
14. Nishiyama O, Taniguchi H, Kondoh Y, Kimura T, Ogawa T, Watanabe F, et al. Quadriceps weakness is related to exercise capacity in idiopathic pulmonary fibrosis. Chest. junio de 2005;127(6):2028-33.
15. Sue DY, Wasserman K, Moricca RB, Casaburi R. Metabolic Acidosis during Exercise in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Chest. noviembre de 1988;94(5):931-8.
16. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zu Wallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med. 2013;188(8).
17. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane database Syst Rev. enero de 2015;2:CD003793.
18. Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. Cochrane database Syst Rev. enero de 2014;10:CD006322.

19. Nishiyama O, Kondoh Y, Kimura T, Kato K, Kataoka K, Ogawa T, et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology*. mayo de 2008;13(3):394-9.
20. Vainshelboim B, Oliveira J, Yehoshua L, Weiss I, Fox BD, Fruchter O, et al. Exercise training-based pulmonary rehabilitation program is clinically beneficial for idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiration*. 2014;88(5):378-88.
21. Jackson RM, Gómez-Marín OW, Ramos CF, Sol CM, Cohen MI, Gaunaurd IA, et al. Exercise limitation in IPF patients: a randomized trial of pulmonary rehabilitation. *Lung*. junio de 2014;192(3):367-76.
22. Gaunaurd IA, Gomez-Marin OW, Ramos CF, Sol CM, Cohen MI, Cahalin LP, et al. Physical Activity and Quality of Life Improvements of Patients With Idiopathic Pulmonary Fibrosis Completing a Pulmonary Rehabilitation Program. *Respir Care*. 2014;59(12):1872-9.
23. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax*. junio de 2008;63(6):549-54.
24. Crisafulli E, Clini EM. Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation. *Multidiscip Respir Med*. enero de 2010;5(3):202-10.
25. Kenn K, Gloeckl R, Behr J. Pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis--a review. *Respiration*. enero de 2013;86(2):89-99.
26. Gotway MB, Freemer MM, King TE. Challenges in pulmonary fibrosis. 1: Use of high resolution CT scanning of the lung for the evaluation of patients with idiopathic interstitial pneumonias. *Thorax*. junio de 2007;62(6):546-53.
27. López M, Fm OP. Movilidad torácica y abdominal en adultos jóvenes de ambos sexos sin patología conocida. 2011;16(2):85-94.

28. Norkin C, White DJ. Goniometría: evaluación de la movilidad articular. Madrid: Marban; 2006.
29. Kozu R, Jenkins S, Senjyu H. Evaluation of activity limitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis grouped according to medical research council dyspnea grade. Arch Phys Med Rehabil. 2014;95(5):950-5.
30. Manali ED, Stathopoulos GT, Kollintza A, Kalomenidis I, Emili JM, Sotiropoulou C, et al. The Medical Research Council chronic dyspnea score predicts the survival of patients with idiopathic pulmonary fibrosis. Respir Med. 2008;102(4):586-92.
31. ATS. Dyspnea: mechanism, assessment and management. Intensive Care Med. 2001;163:283-91.
32. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.
33. Eaton T, Young P, Milne D, Wells AU. Six-Minute Walk, Maximal Exercise Tests. Am J Respir Crit Care Med. 20 de diciembre de 2012.
34. Güray MS, Ceylan E, Günay T, Karaduman S, Bengi F, Parlak I, et al. Can spirometry, pulse oximetry and dyspnea scoring reflect respiratory failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease exacerbation? Med Princ Pract. enero de 2007;16(5):378-83.
35. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, Pugsley S, Chambers LW. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. 1987;(March):773-8.
36. Mercado Rus M. Manual de fisioterapia respiratoria. 2º ed. Madrid: Ergon; 2003.
37. M.Kaltenborn F. Movilización manual de las articulaciones. Volumen II: columna. 1º ed. Universidad de Zaragoza; 2010.

38. Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *J Hum Kinet.* 2012;31(March):105-13.
39. Tricas JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. Estiramiento y autoestiramiento muscular en Fisioterapia OMT. 1º ed. Zaragoza: OMT España; 2012.
40. Kolt GS, Snyder-Mackler L. *Physical Therapies in Sport and Exercise.* Elsevier Health Sciences; 2007.
41. Heyward VH. *EVALUACIÓN Y PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO.* Editorial Paidotribo; 2006.
42. Fish DE, Krabak BJ, Johnson-Greene D, deLateur BJ. Optimal Resistance Training. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(12):903-9.
43. A.I.Kapandji. *Fisiología Articular: tronco y raquis.* 5º edición. Maloine, editor. editorial Médica Panamericana; 1998.
44. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Small changes in six-minute walk distance are important in diffuse parenchymal lung disease. *Respir Med.* octubre de 2009;103(10):1430-5.
45. Swigris JJ, Wamboldt FS, Behr J, du Bois RM, King TE, Raghu G, et al. The 6 minute walk in idiopathic pulmonary fibrosis: longitudinal changes and minimum important difference. *Thorax.* febrero de 2010;65(2):173-7.
46. K J, J D, C H. The effects of breathing exercise types on respiratory muscle activity and body function in patients with mild chronic obstructive pulmonary disease. 2016;500-5.
47. Yancey J, Chafee D. Cochrane for Clinicians. The role of Breathing Exercises in the treatment of COPD. *Am Fam Physician.* 2014;89(1):313-4.

48. Ryerson CJ, Donesky D, Pantilat SZ, Collard HR. Dyspnea in idiopathic pulmonary fibrosis: A systematic review. *J Pain Symptom Manage.* 2012;43(4):771-82.
49. Swigris JJ, Brown KK, Behr J, du Bois RM, King TE, Raghu G, et al. The SF-36 and SGRQ: validity and first look at minimum important differences in IPF. *Respir Med.* febrero de 2010;104(2):296-304.
50. Huppmann P, Sczepanski B, Boensch M, Winterkamp S, Schönheit-Kenn U, Neurohr C, et al. Effects of inpatient pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease. *Eur Respir J.* agosto de 2013;42(2):444-53.
51. Verma G, Marras T, Chowdhury N, Singer L. Health-related quality of life and 6 min walk distance in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Can Respir J.* enero de ;18(5):283-7.

ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO

POR ESCRITO PARA EL PACIENTE

D/ Dñade 64 años de edad, con DNI número 73.149.778A: manifiesto que he sido informada sobre lo que supone participar como paciente en el trabajo de fin de grado realizado por Oihane Bergara Epelde, con DNI 72504670-E, alumna de 4º de Fisioterapia.

Asimismo, acepto que se me hagan fotografías y vídeos, y que estos sean expuestos en dicho trabajo.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Doy mi conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a que esta participación tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos del trabajo.

En Zaragoza, 3 de MARZO de 2016.

Fdo. D/dña:



ANEXO II: características personales, del entorno, y de la historia clínica de la paciente

SEXO	Mujer	
EDAD	64	
PROFESIÓN LABORAL	Trabajadora de la limpieza del conservatorio de música. Incapacidad permanente desde 2012 por fibromialgia	
OCIO	Cantar en un coro, pintar, escribir relatos, caminar	
ACTIVIDAD FÍSICA	Camina alrededor de 30 minutos/día	
FUMADOR	Ex fumadora desde 2006	
FAMILIA	Casada y con dos hijos	
ALERGIAS	Látex	
ANTECEDENTES PERSONALES	2014: Síndrome de apnea del sueño 2013: Hipertensión arterial y dislipemia IMC: 32,44 obesidad 2007: Trastorno ansioso depresivo leve 2006: Fibromialgia	
ANTECEDENTES FAMILIARES	Hipertensión Enfermedad cardiovascular Diabetes mellitus tipo II	
MEDICACIÓN	Seretide AC 50/250, uno cada 12h	Broncodilatador de larga duración
	CPAP (10cm/H2O)	Para las apneas nocturnas

	Stilnox, antes de acostarse	Para el insomnio
	Pristiq 50mg, un comprimido diario	Antidepresivo
	Valsartan 80, un comprimido diario	Antihipertensivo
	Natekal D, un comprimido diario	Para la osteoporosis

ANEXO III: ESCALA MRC (30)

0	Ausencia de disnea
1	Disnea leve: siente falta de aire caminando rápido en llano o subiendo una leve cuesta
2	Disnea moderada: camina más despacio que la gente de su misma edad por falta de aire
3	Disnea moderada-severa: caminando sola a su ritmo tiene que parar por falta de aire
4	Disnea severa: al caminar 100 metros o algunos minutos en llano tiene que parar por falta de aire
5	Disnea muy severa: Falta de aire al moverse en casa o al vestirse y desvestirse