

Efectos de los campos electromagnéticos pulsados de alta intensidad (HI-PEMF) en la fibrosis pulmonar intersticial debido al síndrome antisintetasa asociado con síndrome de Sjögren. Informe de un caso

A Felipe Torres Obando¹, J. Manuel Velasco¹, N Adriana Soto¹, D Alejandro Vergara¹, S Milena Morales¹ y P Romeo^{2*}

¹Organización de Medicina de Regeneración Celular, Bogotá, Colombia

²Centro de Investigación Aplicada sobre Estimulación Biofísica de Tejidos Musculoesqueléticos, Istituto Ortopedico Galeazzi, Milán, Italia

* **Autor correspondiente:** Pietro Romeo, Centro de Investigación Aplicada sobre Estimulación Biofísica de Tejidos Musculoesqueléticos, Istituto Ortopedico Galeazzi, Milán, Italia.

Recibió: 21 de agosto de 2020

Abstracto

En el síndrome antisintetasa y el síndrome de Sjögren, la fibrosis pulmonar (enfermedad pulmonar intersticial) es una fuente común de insuficiencia pulmonar, a menudo exacerbada por la debilidad de los músculos respiratorios. Los procedimientos de rehabilitación pulmonar no siempre mejoran el rendimiento respiratorio y serían necesarias opciones terapéuticas adicionales o alternativas en estas dolencias. Los campos electromagnéticos pulsados han demostrado ser eficaces en varios trastornos músculo-esqueléticos y, sobre estas bases, informamos los resultados de su validez en las condiciones mencionadas anteriormente. De mayo a septiembre de 2019, una mujer de 50 años de edad, con disnea severa debido a una rara combinación de ambos síndromes, se sometió a una serie de tratamientos con diamagnetoterapia, una tecnología que explota los efectos terapéuticos de los PEMF de alta intensidad. Durante los tratamientos y después, la paciente informó la mejora progresiva de la disnea, la saturación de oxígeno, la fuerza muscular y la calidad de vida hasta la fecha. Este resultado puede abrir oportunidades terapéuticas adecuadas en estados fibróticos pulmonares, incluso en la etapa posterior a COVID 19.

Palabras clave: Síndrome antisintetasa; Síndrome de Sjögren; Enfermedad pulmonar intersticial; Campos electromagnéticos pulsados; Diamagnetoterapia

Abreviaturas

ASS: Síndrome antisintetasa; EPI: Enfermedad pulmonar intersticial; IMM: Miopatía inflamatoria idiopática; PM: Polimiositis; DM: Dermatomiositis; SS: Síndrome de Sjögren; PEMF: Campos electromagnéticos pulsados; LF-HI- PEMF: Campos electromagnéticos pulsados de alta intensidad y baja frecuencia; TC: Tomografía computarizada

Introducción

En el ASS, una serie de autoanticuerpos, incluyendo anti-Jo-1, anti-PL-12, anti-PL-7, anti-OJ, anti-EJ, anti-KS, anti-Zo y Anti-YRS [1] contribuyen a las características clínicas típicas de IIM (90%), PM y DM ("mano de mecánico"), artritis asimétrica no erosiva, fenómeno de Raynaud y fibrosis pulmonar [2,3]. SS afecta las membranas mucosas y causa la insuficiencia secretora de las glándulas exocrinas en la conjuntiva, mucosa oral, traqueobronquial y vaginal. Las enfermedades autoinmunes articulares (síndromes superpuestos) y la fibrosis pulmonar progresiva (ILD), se correlacionan con un alto riesgo de insuficiencia respiratoria [4,5]. Imágenes de tomografía computarizada de fibrosis pulmonar en el ASS, rango de diversos grados de fibrosis intersticial de opacidades en vidrio esmerilado [6,7] y en SS, opacidades lineales no septales, engrosamiento septal interlobulillar y fibrosis única o múltiple.

Citación: A Felipe Torres Obando, y otros "Efectos de los campos electromagnéticos pulsados de alta intensidad (HI-PEMF) en la fibrosis pulmonar intersticial debida al síndrome antisintetasa asociado con el síndrome de Sjögren. Informe de un caso". *Neumología y Medicina Respiratoria EC* 9.10 (2020).

Se producen quistes [5,8]. Además, en el SS la infiltración linfocítica de las vías respiratorias desencadena hiperreactividad bronquial con infecciones respiratorias recurrentes. En raras ocasiones, son causa de muerte con respecto a la fibrosis. El tratamiento de la fibrosis pulmonar incluye fármacos inmunosupresores, corticoesteroides y antifibróticos, oxigenoterapia continua no invasiva y el deterioro de los músculos respiratorios necesita programas de rehabilitación adecuados [4]. Sin embargo, no siempre proporcionan los efectos deseados y opciones terapéuticas subsidiarias o alternativas, como la estimulación biofísica de los músculos respiratorios con PEMF, ya eficaz en trastornos musculoesqueléticos, podría ser una opción válida para apoyar el rendimiento respiratorio en la fibrosis pulmonar.

Presentación del caso

Lo tratamos con un LF-Aparato HI-PEMF, además de la terapia médica consistente en Azatropina y Miclofenato más oxigenoterapia continua (O 90% - 91% - 4l) una mujer (PES) de 50 años, que padecía EPI en ASS y SS concurrentes de 19 años de edad. Era positiva a ANA antinucleares (1:160), Anti-Spliceosomal Sm (19:7) y anticuerpos anti-Jo (1:23), también se quejaba de debilidad muscular difusa y disnea en reposo tanto que necesitaba el uso de una silla de ruedas. La espirometría reveló, con el tiempo, características restrictivas-obstructivas crecientes con mala respuesta a los fármacos broncodilatadores, mientras que una tomografía computarizada mostró fibrosis intersticial subpleural, engrosamiento de los septos interlobulillares e imágenes pseudonodulares convergentes en el lóbulo superior izquierdo del pulmón.

Una vez obtenido el consentimiento informado, el paciente recibió el tratamiento con un aparato de campo magnético pulsado de alta intensidad y baja frecuencia (hasta 2 Tesla) autolimitante, denominado CTU Mega 20.ª (Periso SA - Suiza), se emplea normalmente para el tratamiento de trastornos músculo-esqueléticos y aplica el efecto repulsivo molecular e hidrófobo de los altos campos magnéticos (efecto diamagnético). Además, la amplitud variable del campo magnético proporciona un amplio ancho de banda de frecuencias capaces de inducir la bioestimulación endógena selectiva de los tejidos. En el transcurso del tratamiento, la energía máxima empleada fue de 50 J con una frecuencia de repetición del pulso de 6 Hz. Se realizaron un total de 8 tratamientos, con un intervalo promedio de 14 días en atención ambulatoria en la Organización Médica de Regeneración Celular (Bogotá-Colombia) de mayo a septiembre de 2019. El área de tratamiento incluyó el tórax, ambos hombros y la parte superior del abdomen (músculos intercostales, músculo serrato anterior, diafragma) moviendo la pieza de mano o en posición de pie, con o sin crema conductora específica de acoplamiento.

En el pre y postratamiento se analizaron los siguientes parámetros

- O₂ saturación en la oximetría de pulso.
- Puntuaciones de evaluación diseñadas reuniendo parámetros funcionales y vitales respectivamente:
 - Deterioro: Fatiga, fuerza, marcha, comorbilidades y autonomía, en una clase acumulativa de valores respectivamente: Sí (de 1 a 5 puntos) o No (0 puntos). Las puntuaciones totales se clasificaron como Deterioro funcional severo (4 - 5 puntos), Deterioro moderado (2 - 3 puntos), Deterioro leve (0 - 1 puntos).
 - Parámetros críticos: Edad, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, estado de conciencia y temperatura corporal, se asignaron en un rango de 0 puntos (parámetros vitales normales) a 3 puntos como peor valor para cada ítem. Las puntuaciones totales se clasificaron como necesidad de atención domiciliaria y seguimiento clínico periódico (1 - 4 puntos), necesidad de atención hospitalaria (puntuación 5 - 7 puntos), necesidad de cuidados intensivos (puntuación 7 puntos).
- Cuestionario de disnea en mMRC: Cuestionario modificado del Consejo Británico de Investigación Médica (rango de 4 puntos para disnea grave a 0 puntos para disnea de esfuerzo).

Resultados

Debido a la persistente propagación de COVID en Colombia, no se pudo realizar una tomografía computarizada de seguimiento en el momento programado (marzo de 2020 o después). Sin embargo, los puntajes clínicos y paraclínicos mostraron mejoras progresivas como se detalla a continuación:

- Los valores de oximetría y adicción al oxígeno mostraron, respectivamente, el aumento de la saturación de oxígeno del 90% a 4 litros en el momento de inicio, al 98% al final de los tratamientos mientras que la necesidad de oxígeno varió de continua a sólo durante la noche (Tabla 1).
- Los puntajes de deterioro disminuyeron de 5 puntos (deterioro severo) antes de comenzar los tratamientos a 3 puntos (deterioro moderado) al final de los tratamientos (Tabla 2a y 2b).
- Los parámetros críticos disminuyeron de 8 puntos –necesidad de cuidados intensivos- antes de iniciar los tratamientos, a 6 puntos –necesidad de atención hospitalaria- al final (Tabla 3a y 3b).
- El cuestionario mMRC mostró una reducción progresiva de la disnea desde 4 puntos antes del tratamiento hasta 0 puntos en el primer seguimiento, 2 meses después del final de los tratamientos.

Fecha del tratamiento	Oximetría de pulso (Saturación de oxígeno)	Necesidad de oxigenoterapia
30/05/2019	90% a 4 litros	Continuo
17/06/2019	97%	Continuo
19/06/2019	96%	Continuo
15/07/2019	96% a litros LT.	Sólo de noche
24/07/2019	96%	Sólo de noche
23/08/2019	93%	Sólo de noche
24/09/2019	98% 1 Lt por cánula	Sólo de noche
22/09/2019	98%	Sólo de noche

Tabla 1:Cambios en la saturación de O y adicción de oxígeno durante los tratamientos.
Menor necesidad de oxígeno después del tercer tratamiento diamagnético.

Fatiga	Debilidad diaria	Sí _1_ (1)/No____ (0)
Fortaleza	Aumentar un nivel sin ayuda ni interrupción	Sí ____ (0)/No_1__ (1)
Deambulación	Caminar una distancia de tres o más cuadras Sin ayuda ni descansos	Sí ____ (0)/No_1__ (1)
Comorbilidades	Tres o más comorbilidades	Sí_1__ (1)/No____ (0)
Clase de funcionalidad	< 4 METROS	(1)
	> 4 METROS	(0)

Tabla 2a

Fatiga	Debilidad diaria	SI __ (1)/NO__0__ (0)
Fortaleza	Aumentar un nivel sin ayuda ni interrupción	SI _0__ (0)/NO____ (1)
Deambulación	Caminar una distancia de tres o más cuadras Sin ayuda ni descansos	SI ____ (0)/NO_1__ (1)
Comorbilidades	Tres o más comorbilidades	SI _1__ (1)/NO____ (0)
Clase de funcionalidad	< 4 METROS	(1)
	> 4 METROS	()

Tabla 2b

Tabla 2:En la fase de pretratamiento predominaron la fatiga, la baja fuerza y la baja autonomía de la marcha (a).
Al finalizar el tratamiento diamagnético se produce una mejora de la fatiga y de la fuerza muscular (b).

	0	1	2	3
Edad	< 65			> 65
Frecuencia respiratoria	16 - 20	11 - 16	9 - 10 o 20 - 25	< 8 o > 25
Saturación de oxígeno	> 96	93 - 95	91 - 93	< 90
Presión arterial sistólica	91-100	101-110	111 - 219	> 220 o < 90
Frecuencia cardíaca	50-90	41 - 50 o 91-110	111 - 130	< 40 o > 130
Conciencia	Conciencia			Letargo - Coma - Confusión
Temperatura corporal	36,1 - 37 - 37,8	36.1 -36 o 37,8 - 39	> 39	<35

Tabla 3a

	0	1	2	3
Edad	< 65			> 65
Frecuencia respiratoria	16 - 20	11 - 16	9 - 10 o 20 - 25	< 8 o > 25
Saturación de oxígeno	> 96	93 - 95	91 - 93	< 90
Presión arterial sistólica	91 - 100	101 - 110	111 - 219	> 220 o < 90
Frecuencia cardíaca	50 - 90	41 - 50 91 - 110	111 - 130	< 40 o > 130
Conciencia	Conciencia			Confusión letargo-coma
Temperatura corporal	36,1 - 37 - 37,8	36,1 -36 o 37,8 - 39	> 39	<35

Tabla 3b

Tabla 3:Parámetros críticos. La puntuación mejoró de 8 puntos (necesidad de cuidados intensivos) a 6 puntos (necesidad de cuidados intensivos)

Atención hospitalaria, antes y después del tratamiento, respectivamente (b). La mejora principal se relacionó con la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno.

El paciente no ha reportado dolor durante ni después de los tratamientos, ni efectos secundarios ni recidiva de los síntomas.

Discusión

La simultaneidad del síndrome de antisintetasa y el síndrome de Sjögren es rara [9] y diferentes factores etiopatogénicos implican una disregulación inmunológica en ambas condiciones. En el ASS, las características clínicas de IIM y PM son el origen de la debilidad de los músculos respiratorios que podría afectar la morbilidad y mortalidad de la EPI [10-12]. En el SS, además del síndrome seco, la astenia, la artralgia y la vasculitis son factores de riesgo para la EPI [4,5]. En tales condiciones, la oxigenoterapia y la rehabilitación respiratoria tienen como objetivo apoyar la funcionalidad pulmonar y mejorar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) del paciente. Además, la menor capacidad de ejercicio es un aspecto grave de la EPI y esta limitación puede ser un predictor pronóstico [13,14] y la necesidad de apoyos terapéuticos adicionales o alternativos es una perspectiva real.

En los trastornos músculo-esqueléticos, la asociación entre la estimulación biofísica originada por PEMF y los programas de rehabilitación han ahogado un cierto interés en términos de logros funcionales positivos [15]. Los efectos antiinflamatorios de la modulación de citoquinas, los regenerativos mediados por factores de crecimiento, la neoangiogénesis [16,17], la diferenciación de células madre mesenquimales y la proliferación de células musculares [18,19] están en el origen de esta potencialidad.

Para compensar las dificultades relacionadas con la imposibilidad de realizar terapias de rehabilitación, tratamos los músculos respiratorios del paciente con una tecnología original que proporciona LF-HI-PEMF. El CTU Mega 20®La máquina proporciona un tiempo de subida del pulso bajo, amplitudes variables y un amplio espectro de frecuencias electromagnéticas. Esto afecta el voltaje de la membrana celular, cambiando las propiedades eléctricas de las células, capaz de inducir respuestas metabólicas de acuerdo con la intensidad y el gradiente del campo magnético [20]. Por sí solo, el efecto diamagnético ha demostrado propiedades vasoactivas en el linfedema crónico de las extremidades [21].

Nuestra experiencia indica que, en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tratamiento diamagnético no invasivo mejoró la función respiratoria y la calidad de vida de la paciente en términos de reducción de la adicción al oxígeno, lo que constituye un resultado significativo. Al inicio de los tratamientos, la paciente se encontraba en oxigenoterapia continua con valores de saturación periférica de oxígeno de 90% a 4 Lt/min y disnea en reposo. Al final de los tratamientos, requirió oxigenoterapia solo por la noche, la saturación periférica de oxígeno estaba en 98% y la paciente se quejaba solo de disnea de esfuerzo. Actualmente, la paciente se encuentra estable y realiza sus actividades diarias habituales sin adicción al oxígeno y no presenta desaturación en los esfuerzos de la vida diaria. Además, la escala clínica y paraclínica evidencia cambios post-tratamiento de una clase de alto riesgo a una menor y el deterioro funcional de severo a moderado. Esto es destacable si tenemos en cuenta que para un tipo de pacientes cuya saturación periférica de oxígeno es inferior al 95%, y la prolongada duración de la fibrosis, 19 años, en este caso, la esperanza de vida es pobre [22]. No se produjo dolor, ni efectos secundarios ni recurrencia de los síntomas durante y después de los tratamientos que fueron bien tolerados.

Hasta donde sabemos, esta es la primera descripción del uso exitoso del LF-HI-PEMF en el tratamiento de las consecuencias de la fibrosis pulmonar (EPI). Debido a las contingencias sanitarias actuales a nivel mundial, aún no pudimos someter al paciente a un seguimiento con tomografía computarizada, por lo que no podemos dilucidar si los resultados exitosos del tratamiento diamagnético pueden deberse solo a un efecto directo de los estímulos biofísicos sobre la musculatura del tórax o a cambios estructurales en el pulmón. Para comprender mejor la causa, son necesarios más estudios, con una población estadística adecuada. No menos importante es el hecho de que los resultados funcionales del tratamiento se refieren a un paciente con dos enfermedades autoinmunes concomitantes (síndromes superpuestos) ambas caracterizadas por afectación intersticial y de las vías respiratorias, inicialmente refractarias a los tratamientos convencionales.

Conclusión

Se trata de un caso único y, por tanto, no se puede afirmar que el nivel de evidencia sea el adecuado y son necesarios más estudios RCT que respalden estos resultados. Dado que esta mejoría no se produce de forma espontánea, debemos subrayar que estos resultados significan algo. Por tanto, sería recomendable la posibilidad de emplear la Diamagnetoterapia no invasiva y segura en fibrosis pulmonar de diferente origen, como en una neumonía post-COVID 2.

Incompatibilidad

El Dr. Pietro Romeo declara tener una colaboración científica con Periso SA.

Bibliografía

1. Parismita Kalita VR y Shukla H. "Aminoacil-ARNt sintetasas: estructura, función y descubrimiento de fármacos". *Revista internacional de macromoléculas biológicas* 111 (2018).
2. Al-Iturburu., y otros. "Síndrome anti-PL-7 (anti-treonil-ARNt. sintetasa): manifestaciones clínicas en una serie de pacientes de a". *Estudio multicéntrico europeo (EUMYONET) y revisión de la literatura médica* 91 (2012): 206Y211.
3. Leah J., y otros. "Diagnóstico y tratamiento del síndrome de silicona antisintetasa". *Medicina clínica pulmonar* 23.5 (2016): 218-226.
4. Brito-Zerón., y otros. "Síndrome de Sjögren". *Nature Reviews: introducción a las enfermedades* 2 (2016): 16047.

5. Flament T.,y otros."Manifestaciones pulmonares del síndrome de Sjögren".*Revista Europea de Enfermedades Respiratorias*25 (2016): 110-123.
6. El portal de enfermedades raras y medicamentos huérfanos.
7. Liu H.,y otros"Factores pronósticos de progresión de la enfermedad pulmonar intersticial en la TCAR secuencial en el síndrome antisintetasa".*Radiología europea*29 (2019): 5349-5357.
8. Kreider M y Highland K. "Afectación pulmonar en el síndrome de Sjögren".*Seminarios en Medicina Respiratoria y Cuidados Críticos*35 (2014): 255-264.
9. Jawaid M.,y otros. "Informe de caso: síndrome de antisintetasa PL-7 asociado con síndrome de Sjögren, lupus eritematoso sistémico y artritis reumatoide".*Informes de casos en reumatología*(2020).
10. Marin FL y Pereira Sampaio H. "Síndrome antisintetasa y autoanticuerpos: revisión de la literatura y reporte de 4 casos".*Revista estadounidense de informes de casos*20 (2019): 1094-1103.
11. Salomón J.,y otros"Enfermedad pulmonar intersticial relacionada con miositis y síndrome antisintetasa".*El Jornal Brasileiro de Pneumología*37.1 (2011): 100-109.
12. L. Cavagna.,y otros"Influencia de las especificidades de los anticuerpos antisintetasa en la evolución clínica del síndrome antisintetasa". *Revista de medicina clínica*8.11 (2013).
13. Dowman L.,y otros"Rehabilitación pulmonar para la enfermedad pulmonar intersticial".*Base de datos Cochrane de revisiones sistemáticas*10 (2014): CD006322.
14. Flaherty KR.,y otros"Valor pronóstico de los cambios en la fisiología y la prueba de caminata de seis minutos en la fibrosis pulmonar idiopática".*Revista estadounidense de medicina respiratoria y de cuidados intensivos*174 (2006): 803-809.
15. Galace de Freitas D.,y otros"Campo electromagnético pulsado y ejercicios en pacientes con síndrome de pinzamiento del hombro: un estudio aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo".*Archivos de Medicina Física y Rehabilitación*95.2 (2014): 345-352.
16. Vincenzi F.,y otros"Los campos electromagnéticos pulsados aumentaron el efecto antiinflamatorio de los receptores de adenosina A2A y A3 en condrocitos humanos T/C-28a2 y osteoblastos hFOB 1.19".*PLoS Uno*8.5 (2013): e65561.
17. Raji AR y Bowden RE. "Efectos del campo electromagnético pulsado de alto pico sobre la degeneración y regeneración del nervio peroneo común en ratas".*Revista británica de cirugía de huesos y articulaciones*65.4 (1983): 478-492.
18. Viganò M.,y otros"Células madre mesenquimales como diana terapéutica de estimulación biofísica para el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos".*Revista de investigación y cirugía ortopédica*11 (2016): 163.
19. Zhang J.,y otros"El campo electromagnético pulsado de baja frecuencia promueve la proliferación de mioblastos C2C12 a través de la activación de la vía MAPK/ERK muscular".*Comunicaciones de investigación bioquímica y biofísica*479 (2016): 97e102.
20. Zablotskii V.,y otros"Cómo un campo magnético de alto gradiente podría afectar la vida celular".*Informes científicos*6 (2017): 37407.
21. Izzo M.,y otros"El papel de la bomba diamagnética (CTU Mega 18) en el tratamiento físico del linfedema de las extremidades".*Revista Europea de Linfología*21.61 (2010): 24-29.
22. Sato SK.,y otros"Predictores iniciales de baja supervivencia en la enfermedad pulmonar intersticial asociada a miositis: una cohorte multicéntrica de 497 pacientes".*Reumatología*57 (2018): 1212-1221.

Volumen 9 Número 10 Octubre 2020

©Todos los derechos reservados por Pietro Romeo.,y otros.