

Experiencia en el Programa de Rehabilitación Respiratoria para el Tratamiento de Enfermedad intersticial pulmonar en la neumonía post-COVID-19 mediante la asociación Campos electromagnéticos pulsados de baja frecuencia y alta intensidad (Diamagnetoterapia): estudio de una serie de casos

A Felipe Torres Obando¹, P. Romeo^{2*}, S. Visconti³, R Scudellari³, J. Manuel Velasco¹, N Adriana Soto¹, D Alejandro Vergara¹, F Bonomi³ y M Benzoni³

¹Organización Médica de Regeneración Celular - Bogotá, Colombia

²Istituto Ortopédico Galeazzi - Milán, Italia

³Casa di Cura Villa Gemma - Gardone Riviera, Italia

* **Autor correspondiente:** P Romeo, Centro de Investigación Aplicada sobre Estimulación Biofísica de Tejidos Musculoesqueléticos Instituto Ortopédico Galeazzi, Milán, Italia.

Recibió: 24 de septiembre de 2020; **Publicado:** 7 de octubre de 2020

Abstracto

En el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-Cov-2), la fibrosis intersticial es una de las posibles secuelas del daño inflamatorio del pulmón inducido por la enfermedad viral. El tratamiento habitual de esta afección incluye fármacos antifibróticos, oxigenoterapia y programas de rehabilitación adecuados que pretenden mejorar el rendimiento pulmonar y mejorar la calidad de vida de estos pacientes. Con los fines antes mencionados y sobre la base de la experiencia previa en el tratamiento de un caso raro de fibrosis pulmonar intersticial secundaria a una enfermedad autoinmune superpuesta, informamos de la experiencia del tratamiento combinado consistente en rehabilitación pulmonar y estimulación de los músculos respiratorios mediante el uso de diamagnetoterapia, una tecnología que explota los efectos biológicos de los campos electromagnéticos pulsados de baja frecuencia y alta intensidad.

En este estudio observacional analítico, de mayo a junio de 2020, diez pacientes con insuficiencia respiratoria relacionada con neumonía por Covid-19 que ya recibían tratamientos diarios de rehabilitación respiratoria se sometieron a estimulación adicional de los músculos respiratorios 3 veces por semana durante 2 semanas. El resultado de este tratamiento combinado fue mejorar la disnea, una serie de pruebas funcionales (Barthel, SPPB, 6MWT, Tinetti, Borg, MRC) y oximetría de pulso. Como lo demostraron las puntuaciones funcionales pre y post, todos los pacientes tratados informaron una mejoría funcional estadísticamente significativa.

El cumplimiento del tratamiento diamagnético fue bien tolerado sin dolor ni eventos adversos.

Palabras clave: Enfermedad pulmonar intersticial; Campos electromagnéticos pulsados; Diamagnetoterapia; Neumonía por COVID-19; Programa de rehabilitación respiratoria

Abreviaturas

HI-LF-PEMF: campos electromagnéticos pulsados de alta intensidad y baja frecuencia; ILF: fibrosis pulmonar intersticial; ILD: enfermedad pulmonar intersticial; ARDS: síndrome de dificultad respiratoria aguda; SARS-Cov-2: síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2; AIPO: Asociación Italiana de Neumólogos Hospitalarios; AIR: Asociación Italiana de Rehabilitación de la Insuficiencia Respiratoria; BARTHEL: evaluación funcional del paciente

Citación: A Felipe Torres Obando, y otros "Experiencia en el Programa de Rehabilitación Respiratoria para el Tratamiento de la Enfermedad Intersticial Pulmonar en Neumonía Post COVID-19 mediante la Asociación de Campos Electromagnéticos Pulsados de Baja Frecuencia y Alta Intensidad (Diamagnetoterapia): Estudio de Serie de Casos". *Neumología y Medicina Respiratoria* EC9.11 (2020); 03-10.

Escala; SPPB: Short Physical Performance Battery; WT: 6 minutes Walking Test; TINETTI: Escala para evaluar la marcha y el equilibrio; BORG: Escala de esfuerzo percibido al hacer ejercicio; MRC: Escala de disnea (Modified Medical Research Council); CT: Tomografía axial computarizada; CXR: Radiografía de tórax; ADL: Actividades de la vida diaria

Introducción

El daño pulmonar, la genética, la inflamación (desencadenamiento de citoquinas) y la estancia prolongada bajo ventilación mecánica serían el origen de la fibrosis pulmonar en pacientes con COVID-19 [1]. Por otro lado, la fibrosis pulmonar idiopática preexistente es un factor de riesgo mortal por vía de fibrosis aguda fatal [2-4]. Las afecciones musculares, cardíacas y del tejido nervioso, el encamado prolongado contribuyen, junto con la fibrosis pulmonar, al deterioro de la función respiratoria en estos pacientes [5]. La debilidad muscular, además de ser un efecto directo de la enfermedad, también es una consecuencia reconocida del daño alveolar que altera los intercambios O₂/CO [6] mientras que la mialgia y la sensibilidad, por su parte, son fuentes adicionales de debilidad respiratoria y los pacientes que desarrollan dolor muscular son más propensos a hallazgos anormales en las imágenes pulmonares [7].

La ruptura de esta retroalimentación negativa puede ser uno de los puntos clave del tratamiento de la fibrosis pulmonar en pacientes con COVID-19 y este debería centrarse, además de la oxigenoterapia o los fármacos antifibróticos, en programas específicos de rehabilitación pulmonar [3,8]. Normalmente, esto requiere la selección apropiada de los pacientes, programas adecuados, tiempos adecuados, duración del período de entrenamiento y, no menos importante, la evaluación de la capacidad de ejercicio [9]. En este contexto, deberían considerarse estrategias terapéuticas no invasivas complementarias capaces de apoyar los programas de rehabilitación y mejorar la recuperación de los inconvenientes de la fibrosis pulmonar.

La estimulación biofísica inducida por PEMF ha despertado con el tiempo interés por su seguridad y eficacia en los trastornos músculo-esqueléticos. [10]. Además, de acuerdo con experiencias previas en el tratamiento de la fibrosis pulmonar y el linfedema crónico [11,12] y en los efectos antiinflamatorios y regenerativos demostrados por los campos magnéticos de alto pico [13], la Diamagnetoterapia HI-LF-PEMF se empleó para apoyar el programa de rehabilitación en una serie de pacientes con deterioro respiratorio relacionado con Covid-19, para mejorar su recuperación funcional.

Métodos

De mayo a junio de 2020, se seleccionaron 10 pacientes (8 hombres, 2 mujeres, edad media de 69,6 años) con insuficiencia respiratoria relacionada con neumonía intersticial por Covid-19, que fueron sometidos a tratamientos diarios de rehabilitación respiratoria. Esto, de acuerdo con las Directrices de la Asociación Italiana de Neumólogos Hospitalarios (AIPO) y la Asociación de Rehabilitación de la Insuficiencia Respiratoria (ARIR). El programa de rehabilitación incluyó: ejercicios activos asistidos, movilización en la cama, refuerzo muscular analítico y global-adaptación al esfuerzo, cambios posturales, marcha y equilibrio postural; entrenamiento respiratorio: ejercicios de ventilación (incentivo de volumen), facilitando los tratamientos en decúbito lateral y prono.

Además, los pacientes fueron sometidos al tratamiento con un equipo LF-HI-PEMF CTU Mega 20®(Periso SA - Suiza) Marcado CE en clase IIA, modificando un protocolo ya experimentado en FPI relacionado con patologías autoinmunes [11] para estimular los músculos respiratorios. El resultado de este tratamiento combinado fue mejorar la disnea de esfuerzo y las puntuaciones funcionales en una batería de pruebas múltiples.

La máquina CTU Mega 20 comparte las propiedades bioactivas del HI-PEMF [14] pero se diferencia en la posibilidad de proporcionar el llamado efecto repulsivo o diamagnético. Este, se origina a partir de la fuerza de un campo magnético pulsado autolimitante de alta intensidad de 2 Tesla (valor máximo de energía de 90 J), baja frecuencia (7 Hz) y capaz de mover líquidos y solutos del espacio extracelular al intracelular y viceversa. Además, se transporta un amplio ancho de banda de frecuencias electromagnéticas a nivel celular para implementar el efecto biológico del PEMF [15].

La zona de tratamiento comprendía la región torácica posterior y posterolateral (músculos intercostales - músculo serrato anterior). Como el campo magnético atraviesa la pieza de mano hasta una extensión de 7 cm, era posible operar tanto en contacto, utilizando una crema conductora adecuada, como en modo sin contacto.

Los pacientes seleccionados fueron sometidos a un ciclo estandarizado de 6 sesiones (3 veces por semana) durante dos semanas, según el esquema terapéutico concebido por Cell Regeneration Medical Organization (Bogotá-Colombia). El esquema terapéutico se basó en valores seleccionados de la Energía (J), Intensidad del Campo Magnético (PWD), la Frecuencia de Repetición del Pulso (HZ). La duración de cada tratamiento fue de 20 minutos.

El protocolo se especifica en las tablas 1 y 2, correspondientes respectivamente a la primera y segunda semana de tratamiento.

Control del dolor	Bioestimulación endógena	Movimiento de líquidos
6 Hz 30 J 5'	MC 3 personas 5' FL 3 PWD 5'	60% INTRA/EXTRA 5'
PC: Control del Dolor (efecto sobre el dolor fibras nerviosas)	MC: Membrana celular (activación de canales iónicos) FL: Fibras lentas (mejora de la transmisión nerviosa sión)	Movimiento de líquidos: (drenaje de la matriz extracelular, drenaje molecular endocelular) movimientos)

Tabla 1:Primera semana de tratamiento (control del dolor, reactivación de la conducción nerviosa - efectos metabólicos) sobre las células – el movimiento de líquidos y solutos).

Control del dolor	Bioestimulación endógena	Movimiento de líquidos
6 Hz 30 J 5'	MC 3 personas 5' MS 3 PWD 5'	60% INTRA/EXTRA 5'
PC: Control del Dolor (PC: Control del Dolor (efecto sobre las fibras nerviosas del dolor)	MC: Membrana celular (activación de canales iónicos) EM: Músculo estriado (estimulación de células musculares)	Movimiento de líquidos: (drenaje del ECM- edad, molecular endocelular movimientos)

Tabla 2:La segunda semana de tratamiento (control del dolor, estimulación celular- efecto metabólico sobre el músculo – movimiento de líquidos y solutos).

Tras el consentimiento informado, los tratamientos fueron realizados por el equipo de rehabilitación de la Clínica Villa Gemma (Gardone Riviera- Italia) bajo la supervisión de dos médicos especialistas, respectivamente en neumología (RS) y rehabilitación (SV). En esta clínica, la CTU Mega se utiliza normalmente para el tratamiento de trastornos músculo-esqueléticos.

Los pacientes fueron sometidos a una tomografía computarizada o a un examen de rayos X del tórax antes y al final de los tratamientos. Además, se han aplicado al mismo tiempo las siguientes escalas funcionales: BARTEL (Rendimiento en actividades de la vida diaria - ADL), SPPB (Batería corta de rendimiento físico para evaluar la función y la movilidad de las extremidades inferiores), TEST DE MARCHA (prueba de 6 minutos de tolerancia al ejercicio en enfermedades respiratorias crónicas e insuficiencia cardíaca), TINETTI (marcha, equilibrio, estabilidad y miedo a caer en adultos mayores), BORG (valoración del esfuerzo percibido), MRC (escala de disnea) y oximetría de pulso (Sat/O).

2

Resultados

Todos los pacientes mostraron un buen cumplimiento del programa de rehabilitación individual que se llevó a cabo respetando las medidas de seguridad previstas para la COVID-19. La adición del tratamiento Diamagnetic fue bien tolerada sin dolor ni efectos adversos.

Al final de los tratamientos, los pacientes mostraron una mejoría rápida y progresiva de la disnea y la fatiga, así como de las habilidades funcionales.

El examen radiológico y la tomografía computarizada no mostraron cambios significativos (solo 3 pacientes mostraron una disminución limitada en el patrón intersticial del pulmón). Esto es coherente con el corto intervalo de tiempo entre el primer y el segundo examen radiológico, también según

La latencia habitual es necesaria para observar posibles cambios en la estructura pulmonar. Se han programado estudios de imagen y seguimiento clínico a los tres meses del alta de los pacientes. De todos modos, no se ha registrado ningún empeoramiento radiográfico.

El análisis preliminar de los resultados de las escalas funcionales muestra que sólo en el test de Tinetti y en el MRC todos los pacientes fueron capaces de completar la puntuación de pre y post evaluación. Para el test de Barthel, 9/10 fueron capaces de hacerlo mientras que 7/10 fueron capaces de realizar el SPPB (2 pacientes sólo la evaluación post-tratamiento). Finalmente, 6/10 de los pacientes realizaron el Test de Marcha (1 paciente sólo el test post-tratamiento) y el Test de Borg. En general, la mayor mejoría funcional se produjo para Barthel, MRC y SPPB y menos relevantes fueron los resultados del Test de Borg (esfuerzo percibido). La saturación de oxígeno mejoró en el 100% de los pacientes.

El análisis estadístico incluyó la suma de las puntuaciones de cada prueba funcional evaluada como valores de diferencia de medias $\pm$ desviaciones típicas para variables numéricas discretas. Se eligió la prueba «t» de Student para distribución normal de los datos para determinar la significación estadística entre el pre y el postratamiento. El nivel de significación se ha elegido para $p < 0,05$.

En detalle, para el Test de Marcha de 6 minutos la mejoría pre y post-tratamiento varió de 0 a 570 metros (133 metros $\pm$ 81,4 SD, $p < 0,02$), en el Test de Tinetti, de 2 a 19 puntos (6 puntos $\pm$ 5,9 SD, $p < 0,02$) mientras que para el Test de Borg los valores variaron de 6 a 0 puntos (1,14 puntos $\pm$ 1,22 SD, $p > 0,05$). La mejoría en la puntuación de Barthel varió de 0 a 33 puntos (16,78 puntos $\pm$ 14,09 SD, $p < 0,01$) y para la escala SPPB la puntuación de mejoría varió de 2 a 7 puntos (4 puntos $\pm$ 2,04 SD, $p < 0,01$). La disnea (cuestionario MRC) y la saturación de oxígeno mostraron respectivamente una variación de 5 a 2 puntos (0,9 $\pm$ 0,74 DE, $p < 0,01$) y un cambio de 88 a 99 ($-2 \pm 2,21$ DE, $p < 0,02$). Estos resultados se resumen en la tabla 3 y demuestran la eficacia del tratamiento conjunto en un corto período de tiempo.

Paciente número	6 minutos de trabajo	Tinetti	Borg	Bartel	SPP	CMR	Sábado/0.
1	395 - 530	8 - 27	0 - 0	68 - 103	5 - 12	5 - 3	97 - 98
2	195 - 340	26 - 27	6 - 3	105 - 105	9 - 12	3 - 3	97 - 93
3	285 - 405	17 - 24	2 - 2	N-N	9 - 11	4 - 3	96 - 98
4	305 - 360	23 - 28	3 - 0	62 - 85	5 - 12	4 - 2	95 - 98
5	NE - NE	2 - 17	3 - 0	38 - 65	0 - 6	5 - 4	95 - 96
6	NE-300	21 - 25	0 - 0	79 - 97	6 - 10	3 - 3	96 - 95
7	NE - NE	8 - 13	4 - 2	43 - 58	N-N	4 - 4	93 - 97
8	NE - NE	0 - 16	7 - 4	36 - 69	0 - 4	5 - 4	88 - 95
9	450 - 570	26 - 28	0 - 0	100 - 100	8 - 11	3 - 1	97 - 98
10	360 - 420	26 - 28	3 - 0	100 - 100	10 - 12	3 - 2	98 - 99
	$p < 0,02$	$p < 0,02$	$P > 0,05$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,02$

Tabla 3: Valores pre y post tratamiento (primera y segunda columnas para cada prueba) para las puntuaciones funcionales múltiples. La Prueba de Marcha muestra la mejora en 7 pacientes, el resto no logró completar la prueba pre o post tratamiento (NE= no realizada), la mejor mejora fue para los pacientes No 6 (0 - 300 metros). La prueba de Tinetti fue realizada por todos los pacientes, el mejor desempeño fue para el paciente No 1 (+19 puntos). 3 sujetos no pudieron completar la prueba de esfuerzo de Borg y no se apreció una mejora significativa en los sujetos que completaron la prueba pre y post. Para la prueba SPPB, el paciente No 7 no pudo realizarla de todos modos el análisis estadístico es significativo como mejora en las ejecuciones cortas. En el Grupo Barthel, 3 pacientes mostraron una puntuación completa al inicio de los tratamientos y, globalmente, el 60% mostró un buen resultado en términos de autonomía en las AVD.

Discusión

En los trastornos músculo-esqueléticos, los efectos del impulso biofísico originado por los PEMF, combinados con un programa de rehabilitación, han despertado cierto interés por su seguridad y eficacia [10]. Esto dependería de una serie de efectos biológicos que van desde los antiinflamatorios, debido a la modulación de citoquinas, los efectos regenerativos mediados por factores de crecimiento específicos, la neo-angiogénesis [13-16], la diferenciación de células madre mesenquimales y la proliferación de células musculares [17,18]. Estas propiedades son compartidas con otro tipo de estimulación biofísica como las Ondas de Choque Extracorpóreas [17] y por ello, los tratamientos biofísicos se están convirtiendo a nivel mundial en un potencial apoyo, o alternativa terapéutica, en muchas condiciones médicas.

Como se informó en una experiencia anterior [11], la LF-HI-PEMF mostró efectividad en el tratamiento de la ILF que acompaña a un caso raro de enfermedad conectiva superpuesta. En el presente estudio, el tratamiento diamagnético no invasivo contribuyó a mejorar la función respiratoria y la calidad de vida en la neumonía post-SARS-Cov-2 en términos de saturación de oxígeno, mejora de la disnea y rendimiento muscular.

Varias pueden ser las causas de la debilidad muscular en estos pacientes. Principalmente, el intercambio de gases alveolares O₂/CO alterado debido a las alteraciones anatómicas locales que incluyen: exudación inflamatoria en los alvéolos, inflamación intersticial, engrosamiento del epitelio alveolar, acumulación de membranas jalinás, fibrosis perilobulillar densa e irregular, remodelación en panal y metaplasia bronquial [2,6]. La opacidad en vidrio esmerilado (GGO), la densidad parenquimatosa y el engrosamiento de los tabiques intersticiales con fibrosis difusa también se han descrito en la tomografía computarizada de ILF [19]. Estas lesiones afectan la función respiratoria que puede empeorar por problemas musculares, cardíacos y del tejido nervioso junto con los efectos del encamado prolongado o la lesión pulmonar inducida por ventilación no deseada (VILI) [2,5]. No menos importante, la mialgia, secundaria a miositis y presente en el 35% al 50% de los pacientes con COVID 19 [20] se ha considerado como una causa adicional de debilidad respiratoria. Una vez más, los pacientes que desarrollan dolor muscular tienen más probabilidades de presentar hallazgos anormales en las imágenes pulmonares [7].

En la COVID-19, la infección pulmonar es más letal en pacientes que padecen fibrosis pulmonar idiopática (FPI) o con comorbilidades como hipertensión arterial, diabetes, cardiopatía isquémica y antecedentes de exposición al humo del cigarrillo [3]. Sin embargo, la posibilidad de que la fibrosis pulmonar pueda ser una consecuencia de la infección es real, principalmente en el caso del SDRA [1,2,4] y, como informó Bandirali, y otros Se han observado anomalías altamente sospechosas de neumonía por COVID-19 en el examen de rayos X de tórax, en sujetos asintomáticos o poco sintomáticos [21].

La patogenia de la fibrosis pulmonar durante la COVID-19 no se conoce bien, aunque las consecuencias del daño alveolar, la sobreexpresión de citocinas proinflamatorias, la activación de fibroblastos y miofibroblastos, el depósito de colágeno en la matriz extracelular más la disfunción de los núcleos cardiorrespiratorios en el tronco encefálico tendrían un papel destacable [22,23]. Además, las desventajas de la estancia en UCI en decúbito prono, en el origen del síndrome post-cuidados intensivos, incluyen la debilidad muscular, la rigidez articular, la alteración de la movilidad y el equilibrio, la neuropatía y la miopatía propias de la infección viral [24,25], empeorando la morbilidad y la mortalidad en estos pacientes [26].

Se ha propuesto el uso de fármacos antifibróticos como la pirfenidona y el nintedanib para frenar el deterioro de la función pulmonar [3]. Sin embargo, no existen estudios adecuados que respalden el uso rutinario de estos fármacos ni evidencia de que estas terapias influyan en la fibrosis pulmonar grave. Por cierto, los efectos adversos de estos fármacos y varios síntomas de la COVID-19 (diarrea, fatiga, pérdida del gusto) son similares y este es un factor de confusión [27].

Por todas estas razones, como afirma Curci, y otros Los pacientes con COVID-19 postagudo necesitan atención de rehabilitación personalizada temprana que tenga en cuenta el estado de discapacidad, los parámetros vitales y funcionales y las comorbilidades. Por ejemplo, un umbral bajo para la disnea se refleja en el desempeño de la caminata de 6 minutos [28] y cualquier reducción de la capacidad de ejercicio, como la distancia de caminata inicial y la

La desaturación arterial $\leq 88\%$ es, respectivamente, un factor pronóstico y un factor de riesgo de mortalidad posterior [29]. A esto se añade la disfunción muscular y el deterioro de los intercambios gasoalveolares que dificultan la eficacia de la rehabilitación.

Teniendo en cuenta lo anterior, la selección de los pacientes, el momento y los elementos de los programas de rehabilitación, la evaluación del entrenamiento y el ejercicio son obligatorios [9]. En consecuencia, las estrategias terapéuticas seguras y no invasivas capaces de apoyar los programas de rehabilitación, sin suponer esfuerzos para estos pacientes frágiles, pueden representar una herramienta válida, y esta es una propiedad reconocida de la estimulación biofísica inducida por PEMF.

En nuestro estudio, 4/10 sujetos (40%) no pudieron realizar la prueba 6MWT antes de iniciar los tratamientos, y al final de los 15 días posteriores, 3/10 (30%) no pudieron hacerlo. En estos sujetos, el tratamiento combinado produjo en 15 días cambios positivos sugestivos en la habilidad para realizar la prueba (rango medio de 284,2 a 417,8 metros ($p < 0,02$) que, a la luz de lo anterior [28,29], pueden interpretarse como un índice pronóstico favorable. Lo mismo se aplica a otros ítems funcionales, excepto el test de Borg de esfuerzo más exigente (Tabla 3).

Aunque no fue posible utilizar un grupo control, los resultados conjuntos de la rehabilitación y el tratamiento diamagnético son notables. Esto se confirma por el corto tiempo necesario para observar una mejora significativa en la batería de pruebas funcionales y esto podría atribuirse también a los efectos bioinductivos y antiinflamatorios de los PEMF [13-18], capaces de estimular adecuadamente los músculos respiratorios.

Reconocemos que son necesarias más evaluaciones a largo plazo y RCT adecuados para validar estos resultados y, como se informó en una experiencia previa [11], aún no podemos saber si esta mejoría corresponde a cambios en el parénquima pulmonar. La respuesta a la pregunta podría derivar del seguimiento radiográfico y funcional programado a los tres meses.

Conclusión

10 pacientes hospitalizados con diagnóstico confirmado de fibrosis pulmonar post-COVID-19 fueron tratados, además de su terapia de rehabilitación convencional, con el protocolo de Cell Regeneration Medical Organization que emplea una máquina que emite un campo electromagnético pulsado de baja frecuencia (CTU Mega 20) capaz de estimular el tejido muscular.

Esta prueba piloto basada en un estudio observacional descriptivo longitudinal evidencia mejoras cuantitativas clínicas y funcionales significativas en la mayoría de las escalas aplicadas a cada paciente, y no se han reportado efectos secundarios.

La mejora fue generalizada en los parámetros de función respiratoria, eficiencia muscular y tolerancia al ejercicio de forma más rápida y eficaz. El tratamiento Diamagnetic demostró también ser seguro para los pacientes.

Se necesitan más estudios comparativos para afirmar que la terapia diamagnética se aplica de forma rutinaria en todos los pacientes con fibrosis pulmonar post-Covid19.

Incompatibilidad

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

Expresiones de gratitud

Al Dr. Salvatore Pisani por su apoyo en el análisis de datos estadísticos.

Bibliografía

1. Wu C., y otros "Factores de riesgo asociados con el síndrome de dificultad respiratoria aguda y muerte en pacientes con neumonía por enfermedad por coronavirus 2019 en Wuhan, China". *Medicina interna de JAMA* (2020).
2. HF Schwensen., y otros "Fibrosis pulmonar fatal: un caso post-COVID-19. Autopsia". *Revista de patología clínica* (2020): 1-3.

3. Señor George P., y otros "Fibrosis pulmonar y COVID-19: el papel potencial de la terapia antifibrótica". *Medicina respiratoria de The Lancet* 8 (2020): 807-815.
4. P Español., y otros "Fibrosis pulmonar secundaria a COVID-19: ¿un llamado a las armas?" *Medicina respiratoria de The Lancet* 8.8 (2020): 750-752.
5. Li J. "Manejo de la rehabilitación de pacientes con COVID-19. Lecciones aprendidas de las primeras experiencias en China". *Revista Europea de Medicina Física y de Rehabilitación* (2020).
6. Yao XH., y otros "Informe patológico de tres casos de COVID-19 mediante autopsias mínimamente invasivas". *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi (Revista China de Patología)* 49.5 (2020): 411-417.
7. Un gulati., y otros. "Revisión exhaustiva de las manifestaciones de los nuevos coronavirus en el contexto de la mortal pandemia mundial de COVID-19". *Revista estadounidense de ciencias médicas* 360.1 (2020): 5-34.
8. Dowman L., y otros "Rehabilitación pulmonar para la enfermedad pulmonar intersticial". *Revisión del sistema de base de datos Cochrane* 10 (2014): CD006322.
9. Un Nakazawa., y otros "Mejores prácticas actuales en rehabilitación en enfermedad pulmonar intersticial". *Avances terapéuticos en enfermedades respiratorias* 11.2 (2017): 115-128.
10. D Galace de Freitas. "Campo electromagnético pulsado y ejercicios en pacientes con síndrome de pinzamiento del hombro: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo". *Archivos de Medicina Física y Rehabilitación* 95.2 (2014): 345-352.
11. F 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* EC9.10 (2020).
12. 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.
13. 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 de cirugía de huesos y articulaciones* 65.4 (1983): 478-492.
14. J Prucha V., y otros. "Efecto de la estimulación magnética de alta inducción sobre la elasticidad del tendón rotuliano". *Revista de ingeniería sanitaria* (2018).
15. Premio E., y otros "Modulación de la plasticidad cortical de tipo potenciación a largo plazo en el cerebro sano con campos electromagnéticos pulsados de baja frecuencia". *Neurociencia BMC* 19 (2018): 34.
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 One* 8.5 (2013): e65561.
17. 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.
18. Zhang Y., 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.
19. Zheng Y., y otros "Manifestaciones en la TC de tórax de la enfermedad por el nuevo coronavirus 2019 (COVID-19): una revisión gráfica". *Radiología europea* (2020).
20. Berger JR. "COVID-19 y el sistema nervioso". *Revista de neurovirología* 26.2 (2020): 143-148.
21. M. Bandirali., y otros "Hallazgos en la radiografía de tórax en pacientes asintomáticos y mínimamente sintomáticos en cuarentena en Codogno, Italia, durante la pandemia de COVID-19". *Radiología* 295.3 (2020): E7.

- 22.K. Lechowicz, y otros. "COVID-19: El tratamiento potencial de la fibrosis pulmonar asociada con la infección por SARS-CoV-2". *Revista de medicina clínica* 9 (2020): 1917.
- 23.Li Yan Chao, y otros "El potencial neuroinvasivo del SARS-CoV2 puede desempeñar un papel en la insuficiencia respiratoria de los pacientes con COVID-19". *Virología médica* (2020): 1-4.
- 24.C. Kiekens, y otros "Rehabilitación y manejo respiratorio en la fase aguda y post-aguda temprana. "Documento instantáneo desde el campo" sobre las respuestas de rehabilitación a la emergencia de COVID-19". *Revista Europea de Medicina Física y de Rehabilitación* 56.3 (2020): 323-326.
- 25.Guidon AC y Amato AA. "COVID-19 y trastornos neuromusculares". *Neurología* 94 (2020): 959-969.
- 26.J Salomón, y otros "Enfermedad pulmonar intersticial relacionada con miositis y síndrome antisintetasa". *Jornal Brasileiro de Neumología* 37.1 (2011): 100-109.
- 27.A. W. Wong, y otros "Consideraciones prácticas para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad pulmonar intersticial fibrótica durante la pandemia de COVID-19". *Pecho* 158.3 (2020): 1069-1078.
- 28.C Curci, y otros "Rehabilitación temprana en pacientes con COVID-19 post-agudo: datos de una Unidad de Rehabilitación COVID-19 italiana y propuesta de un protocolo de tratamiento. Un estudio transversal". *Revista Europea de Medicina Física y de Rehabilitación* (2020).
- 29.Por K. R. Flaherty, 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.

Volumen 9 Número 11 Noviembre 2020 ©Todos los derechos reservados por P Romeo, y otros.