

## Desarrollo y aplicación de un programa de ejercicio físico multicomponente en individuo positivo por Covid-19 con sintomatología leve: descripción de caso clínico

### *Development and application of a multicomponent physical exercise program in a Covid-19 positive individual with mild symptomatology: clinical case description*

**Bleda-Andrés J**

Departamento de Fisioterapia. Universidad de Murcia. Murcia. España

**Correspondencia:**

Javier Bleda Andrés  
javier.bledaa@um.es

Recibido: 3 noviembre 2020

Aceptado: 11 enero 2021

#### RESUMEN

*Introducción:* desde enero hasta noviembre de 2020 se han notificado 1.510.023 casos por Covid-19, constituyendo los asintomáticos o sintomáticos leves gran parte del total. La ejecución de ejercicio físico pautado muestra eficacia en determinadas enfermedades respiratorias gracias a su influencia sobre elementos relativos al sistema inmunitario, describiéndose beneficios en hospitalización y sintomatología durante la enfermedad. *Objetivo:* el caso expone el desarrollo de intervención mediante un programa de ejercicio físico multicomponente en individuo positivo por Covid-19 con sintomatología leve. *Presentación del caso:* varón de 23 años, positivo en infección por Sars-Cov-2 con síntomas leves. Evaluación pre-post y durante la intervención de variables clínicas (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, temperatura y percepción subjetiva de esfuerzo físico ejercido) y relativas a Sars-Cov-2 (prueba de infección activa y test de seroprevalencia en anticuerpos). Intervención mediante actividad física multicomponente de intensidad moderada de 30 minutos de duración aproximada. *Resultados:* tras la intervención se obtiene estabilidad en variables clínicas, resultado positivo en prueba de infección activa a los 3 y 10 días y resultado positivo en anticuerpos anti Sars-Cov-2 a los 15 días tras comienzo de sintomatología. *Conclusión:* el programa de actividad física multicomponente puede desarrollarse en paciente positivo por Covid-19 sin agravamiento de sintomatología, pudiendo propiciar una aparición más temprana de anticuerpos anti Sars-Cov-2.

**Palabras clave:** infecciones por coronavirus, terapia por ejercicio, rehabilitación, modalidades de Fisioterapia, informes de casos.

#### ABSTRACT

*Introduction:* from January to November 2020, 1,510,023 cases of Covid-19 have been reported, the asymptomatic or mild symptomatic being a large part of the total. The execution of prescribed physical exercise shows efficacy in certain respiratory diseases thanks to its influence on elements related to the immune system, describing benefits in hospitalization and symptoms during the disease. *Objective:* the case exposes the development of an intervention through a multicomponent physical exercise program in a positive individual for Covid-19 with mild symptoms. *Case presentation:* 23-year-old male, positive for Sars-Cov-2 infection with mild symptoms. *Pre-post and during the intervention evaluation of clinical variables* (heart rate, oxygen saturation, temperature

*and subjective perception of physical effort exerted) and those related to Sars-Cov-2 (active infection test and antibody seroprevalence test). Intervention through multicomponent physical activity of moderate intensity of approximately 30 minutes of duration. Results: after the intervention, stability was obtained in clinical variables, a positive result in an active infection test at 3 and 10 days and a positive result in anti-Sars-Cov-2 antibodies at 15 days after the onset of symptoms. Conclusion: the multicomponent physical activity program can be developed in a Covid-19 positive patient without worsening of symptoms, being able to promote an earlier appearance of anti-Sars-Cov-2 antibodies.*

**Keywords:** coronavirus infections, exercise therapy, rehabilitation, Physical therapy modalities, case reports.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por COVID-19 ha constituido un antes y después en el paradigma del ser humano social. En España, desde el 31 de enero hasta el 17 de noviembre de 2020, se han notificado 1.510.023 casos confirmados, 179.226 hospitalizados de los cuales 15.040 han precisado ingreso en la unidad de cuidados intensivos y un total de 41.688 fallecidos<sup>(1)</sup>. En este sentido, cabe destacar un elevado número de casos confirmados mediante pruebas de infección activa con sintomatología leve a moderada o incluso asintomáticos, que no precisan importantes cuidados pero que suponen un coste económico y asistencial elevado en atención primaria y hospitalaria, al cual hay que añadir las consecuencias derivadas de la situación de incapacidad laboral por enfermedad Covid-19<sup>(2)</sup>. La sintomatología común en una forma de presentación leve-moderada puede incluir fiebre, tos y sensación de falta de aire principalmente, aunque también se han constatado secuelas en numerosos registros clínicos, tales como fibrosis pulmonar, cardiopatías, neuropatías y trastornos psicológicos diversos<sup>(2)</sup>.

Las intervenciones compuestas por ejercicio físico adaptado, llevado a cabo tanto puntual como continuamente, han demostrado ser eficaces en diferentes enfermedades respiratorias, reduciendo la sintomatología y probabilidad de hospitalización en procesos como neumonía o influenza virus<sup>(3)</sup>. Según la Sociedad Internacional de Ejercicio e Inmunología (ISEI), los ejercicios de intensidad moderada serían capaces de estimular la inmunidad celular, modificando la acción de diversos elementos fundamentales en el sistema inmune: citoquinas, neutrófilos, leucocitos, antígenos, células NK o linfocitos,

entre otros<sup>(4,5)</sup>. Este tipo de entrenamiento es responsable del incremento de actividad anti-patogénica de los macrófagos y del aumento en la circulación del resto de elementos del proceso inmunitario, así como de su correcta redistribución (desde zonas de reserva como vasos sanguíneos, bazo y médula ósea, hacia tejidos linfoides y órganos, tales como tracto respiratorio superior, pulmones o intestino)<sup>(5,6)</sup>. Por ello, la práctica física pautada durante el desarrollo de la enfermedad podría contribuir a la reducción de las respuestas inflamatorias y del estrés hormonal, disminuyendo el riesgo de daño en órganos asociado al flujo de células inflamatorias y favoreciendo el reconocimiento y defensa frente a patógenos<sup>(3,7)</sup>. A su vez, estos elementos también resultan determinantes en el sistema de inmunovigilancia, encargado del control de la replicación y diseminación viral y la lesión tisular, relacionándose directamente con la severidad en la presentación de Sars-Cov-2 y modulando la eficiencia durante las respuestas inmunes innata y adaptativa<sup>(7)</sup>.

En personas de edad avanzada, individuos con determinado grado de obesidad o pacientes con patología previa, los procesos de inmunovigilancia y la consiguiente respuesta de defensa se encuentran deteriorados<sup>(8)</sup>. No obstante, estudios previos describen la relación entre el mantenimiento de cierto nivel de actividad física en individuos de edad avanzada y un grado de inmunosenescencia significativamente menor, en comparación con individuos de la misma edad que no llevan a cabo ejercicio físico, pudiendo éste constituir un factor protector en el desarrollo de complicaciones por Covid-19<sup>(8,9)</sup>. Por otra parte, también cabe destacar el papel de la contracción muscular como parámetro determinante en la intervención mediante ejercicio físico, siendo responsable del

incremento transitorio en los niveles de citoquina IL-6. El aumento de esta interleucina durante el desarrollo de programas de entrenamiento de fuerza parece preceder a un incremento de citoquinas antiinflamatorias, coadyuvantes en el funcionamiento del sistema inmune frente a agentes externos<sup>(10)</sup>. En esta línea, un entrenamiento de fuerza-resistencia según estudios previos también podría constituir una intervención eficaz, detectándose aumentos en la expresión de enzima superóxidodismutasa (EcSOD), un importante antioxidante presente en pulmones. El incremento en esta enzima durante la práctica de actividad física podría asociarse a inhibición de la activación endotelial y la adhesión inflamatoria, reduciendo el estrés oxidativo y el daño tisular en el episodio de Covid-19<sup>(11)</sup>.

Mientras recientes proyectos comienzan a describir una relación inversa existente entre la capacidad máxima de ejecución de ejercicio físico y la probabilidad de hospitalización por coronavirus SARS-CoV-2<sup>(12)</sup>, ciertas instituciones como el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) son cada vez más proactivas a recomendaciones referentes a la práctica regular de ejercicio físico moderado de carácter aeróbico<sup>(13)</sup>. La Organización Mundial de la Salud especifica incluso parámetros concretos de ejercicio, en torno a 150 minutos/semana en adultos y 300 minutos/semana en niños y adolescentes sanos y/o asintomáticos<sup>(14)</sup>. No obstante, todos los organismos coinciden en la necesidad de intervención por parte de profesionales competentes en materia de ejercicio físico para su correcta adaptación, persiguiendo la construcción de intervenciones eficaces ante la problemática clínica actual, derivada por Covid-19<sup>(13, 14)</sup>.

El presente estudio de caso expone el desarrollo de la intervención mediante un programa de ejercicio físico multicomponente en un individuo positivo por Covid-19 con sintomatología leve, con el objetivo de evaluar sus efectos a nivel clínico a lo largo del proceso de desarrollo de la enfermedad.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CASO

El caso a estudiar es un varón de 23 años de edad, profesional sanitario, positivo en infección por Sars-Cov-2. El individuo, sin antecedentes de haber desarrollado la

enfermedad por Covid-19 en meses anteriores y sin intervenciones quirúrgicas previas de interés para el estudio, es candidato para participar tras el comienzo de sintomatología consistente en cefalea, malestar global, fatiga, mialgia, inapetencia, febrícula (38 °C), faringitis y mucosidad. Tras acudir al centro de salud de su área correspondiente, el facultativo ante sospecha de posible enfermedad respiratoria por Covid-19 prescribe tratamiento farmacológico con analgésicos orales para el manejo de la sintomatología y antibiótico de amplio espectro compuesto por azitromicina, administrado cada 8 horas durante 3 días completos, o hasta obtener los resultados del test de infección. El segundo día desde el comienzo de los síntomas, tras la intervención farmacológica se describe una disminución del malestar global, desaparición del episodio de febrícula y retorno del apetito, persistiendo únicamente sintomatología relativa a faringitis y abatimiento físico. Al tercer día desde el inicio de los síntomas, el facultativo informa al paciente de un resultado positivo en Covid-19, detallando las medidas de seguridad e higiene a llevar a cabo por parte del individuo, ciertas recomendaciones y advertencias, así como la indicación de confinamiento domiciliario.

Tras ser derivado por el Sistema Nacional de Salud a la Unidad de Investigación de Fisioterapia del Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Murcia, y previa cumplimentación de un consentimiento informado, se lleva a cabo la valoración preintervención, postintervención y durante la misma. En ésta se ejecuta un análisis de diferentes medidas de resultado a través de videollamada en red, conexión telefónica y software de correo electrónico, o de forma presencial en el centro de salud, pautándose las instrucciones para el correcto registro y cumplimentación. Se llevó a cabo la evaluación de variables clínicas: frecuencia cardíaca post-ejercicio y saturación de oxígeno (pulsioxímetro Medisana PM100 79455, Alemania), temperatura (termómetro Thermoal Standard, Alemania) y percepción subjetiva de esfuerzo físico ejercido (escala de Borg modificada), autoevaluadas y registradas por el propio paciente antes y/o después de cada una de las sesiones; así como variables relativas a Sars-Cov-2: prueba de infección activa por proteína C reactiva (PCR) y test de seroprevalencia de anticuerpos anti Sars-Cov-2 (análisis en sangre), llevados a cabo por el personal de enfermería del centro de

salud, 10 días después del comienzo de los síntomas en el caso de la prueba PCR y 15 días después en el caso del test de seroprevalencia.

La intervención consistió en un programa de actividad física multicomponente de intensidad moderada, compuesto por ejercicio aeróbico y ejercicio de fuerza muscular, precedido por un calentamiento (descripción detallada en tabla 1). El programa se llevó a cabo durante 16 días, a lo largo del período de confinamiento domiciliario, en 8 sesiones distribuidas en días alternos. Se determinó una duración por sesión de 30 minutos aproximadamente, variable en función de la percepción subjetiva de esfuerzo físico, que de acuerdo con la escala modificada de Borg debía situarse alrededor de 4 sobre 10. El entrenamiento se desarrolló en el domicilio del paciente, en una sala diáfana correctamente acondicionada y ventilada, empleando material procedente de centro multideporte (figura 1).

## RESULTADOS

Una vez concluido el período de intervención, se determinó un grado de adherencia al tratamiento domiciliario completo por parte del paciente durante el proceso. Los resultados se describen con detalle en la tabla 2, donde se exponen datos relativos a cada una de las medidas de resultado del estudio agrupados en períodos de 4 días (media aritmética). Durante todo el período de intervención, tanto la saturación de oxígeno como la temperatura se mantienen estables, sin cambios significativos. La frecuencia cardíaca también permanece relativamente estable, con valores comprendidos entre 120 y 145 latidos por minuto (lpm), al igual que la percepción subjetiva de esfuerzo físico ejercido, cuyos valores se encuentran entre 3 y 5 en la escala Borg modificada, durante el desarrollo del programa de actividad física. La prueba de infección activa (PCR) resulta positiva al tercer día desde el comienzo de los síntomas, la cual se mantiene también positiva en la segunda evaluación llevada a cabo el día 10 desde el inicio de sintomatología. El test de seroprevalencia se ejecuta el día 15 desde el comienzo de los síntomas, arrojando un resultado positivo e indicando presencia de anticuerpos Ig G (anti Sars-Cov-2) en el paciente.

**TABLA 1. Características del programa de actividad física multicomponente.**

### Calentamiento

- Estiramientos de miembro superior e inferior (estático y dinámico).
- Movilidad de miembro superior e inferior (progresivamente de menor a mayor amplitud y velocidad).
- Ejercicios de conciencia respiratoria.

### Ejercicio aeróbico

- Carrera continua al trote en circuito cerrado.
- Cardio-boxing con feedback auditivo.
- Boxeo en saco (golpes directos y ganchos a diferentes alturas, en combinación con movimientos de evasión).

### Ejercicio de fuerza

- Mancuernas de diferentes pesos, para fortalecimiento de musculatura de miembro superior e inferior (isométricos e isotónicos).
- Gomas elásticas de resistencia leve-moderada, para fortalecimiento de miembro superior e inferior (isométricos e isotónicos).
- Ejercicios de autocarga (flexiones de fondo, abdominales y sentadillas).



**FIGURA 1. Material empleado en la ejecución y desarrollo del programa de actividad física multicomponente.**

TABLA 2. Resultados para cada variable analizada tras concluir la intervención.

Variable	Período 1 (días 1-4)	Período 2 (días 5-8)	Período 3 (días 9-12)	Período 4 (días 13-16)
Frecuencia cardíaca post-ejercicio (lpm)	123,0	135,0	137,5	140,5
Saturación de oxígeno (%)	97 %	98 %	98 %	98 %
Temperatura (°C)	36,5	36,7	36,6	36,6
Percepción subjetiva de esfuerzo físico ejercido (Borg modificada)	3,5	4,5	4,5	4,0
Prueba de infección activa PCR (+/-)	+			+
Test de seroprevalencia anti Sars-Cov-2 (+/-)				+

lpm: latidos por minuto; %: porcentaje de saturación; °C: grados centígrados; PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa (*Polymerase Chain Reaction*).

## DISCUSIÓN

El programa de actividad física multicomponente se desarrolló a lo largo de 16 días, sin detectarse cambios significativos atribuibles al mismo en las medidas de resultado clínicas evaluadas (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, temperatura y percepción subjetiva de esfuerzo físico). En relación con las variables relativas a Sars-Cov-2, si bien estudios previos han descrito la capacidad de la prueba de infección activa (PCR) para la detección del virus más allá del período infeccioso<sup>(2)</sup>, pacientes asintomáticos o sintomáticos leves como el caso expuesto tendrían un período de detección con resultado positivo por PCR desde 2 a 3 días antes del inicio de los síntomas hasta la tercera semana, coincidiendo con los resultados descritos en el presente estudio<sup>(2)</sup>. Por otra parte, la evidencia actual indicaría una extensión del período de detección de anticuerpos Ig G anti Sars-Cov-2 desde los 11 días después del comienzo de los síntomas, hasta meses posteriores al episodio de infección, con un pico de probabilidad de resultado positivo en seroprevalencia a partir del día 17 desde el inicio de la sin-

tomatología<sup>(2)</sup>. En este sentido, el resultado de la prueba en el caso estudiado arroja un resultado positivo el día 15 desde el comienzo, constatando la presencia de anticuerpos al menos 2 días antes del pico de probabilidad de su aparición.

La ejecución de ejercicio físico se ha asociado a un incremento en los niveles de células relacionadas con el sistema inmune, así como a una mejor redistribución de estos elementos a la hora de la organización de respuesta antiviral<sup>(5, 6)</sup>. Por ello, los efectos en estos componentes podrían contribuir a la producción de inmunovigilancia más eficaz, traduciéndose en el desarrollo de sintomatología de carácter más leve, un menor número de complicaciones, una menor probabilidad de hospitalización y una aparición ligeramente más temprana de anticuerpos anti Sars-Cov-2, en consonancia con los resultados expuestos en este y otros estudios<sup>(3, 7, 12)</sup>. Futuros proyectos capaces de llevar a cabo análisis con períodos de seguimiento más extensos, con mayor número de evaluaciones y mayor cantidad de participantes son necesarios para la generalización de los resultados e hipótesis descritos.

## CONCLUSIONES

Un programa de ejercicio físico multicomponente llevado a cabo en un paciente positivo por Covid-19 con sintomatología leve ha demostrado la obtención de resultados estables en las medidas de resultado clínicas, sin exponer agravamiento en la sintomatología por parte del individuo. Por otra parte, si bien esta intervención no tendría influencia en el resultado de la detección por prueba de infección activa, podría ser capaz de propiciar una aparición más temprana de anticuerpos anti Sars-Cov-2.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

**Protección de personas y animales.** Los procedimientos que se han seguido en este estudio cumplen los principios básicos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, actualizada en 2013 en Fortaleza (Brasil) y complementada con la Declaración de Taipei, de 2016 sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos.

**Confidencialidad y consentimiento informado.** El autor declara ser el responsable de llevar a cabo los protocolos establecidos por su centro para evaluar al sujeto voluntario incluido en el estudio con finalidad de investigación y divulgación científica y garantiza que se ha cumplido la exigencia de haber informado al sujeto del estudio, que ha obtenido su consentimiento informado por escrito para participar en el mismo y que está en posesión de dicho documento.

**Confidencialidad de los datos y derecho a la privacidad.** El autor declara que se ha cumplido con la garantía de la privacidad de los datos del participante en esta investigación y manifiesta que el presente manuscrito no incumple la normativa de protección de datos de carácter personal, respetándose el derecho de privacidad del sujeto y protegiéndose su identidad en la redacción del texto. No se utilizan nombres, ni iniciales, ni números de historia clínica o cualquier otro tipo de dato para la investigación que pudieran identificar al paciente. En este manuscrito no aparecen datos personales del participante en el estudio.

**Conflicto de intereses.** El autor declara la ausencia de conflictos de interés.

**Financiación.** El autor declara que esta investigación no ha recibido financiación específica procedente de entidades de financiación públicas o comerciales. Para el desarrollo del estudio no ha sido preciso el empleo de fuentes de apoyo.

**Contribución de autoría.** El autor de este estudio cumple con los criterios de autoría siendo el responsable del desarrollo, redacción, supervisión y revisión del estudio y ha tenido acceso completo a su contenido y ha aprobado la versión final presentada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Profesionales - Situación actual Coronavirus [consultado 17 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/situacionActual.htm>
2. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Profesionales - Información científico-técnica, enfermedad por coronavirus, COVID-19 [consultado 17 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/ITCoronavirus/home.htm>
3. Laddu DR, Lavie CJ, Phillips SA, Arena R. Physical activity for immunity protection: Inoculating populations with healthy living medicine in preparation for the next pandemic. *Progressin Cardiovascular Diseases* 2020 Apr 9: S0033-0620(20)30078-5.
4. Walsh NP, Gleeson M, Pyne DB, Nieman DC, Dhabhar FS, Shephard RJ, et al. Position statement. Part two: Maintaining immune health. *Exerc Immunol Rev.* 2011; 17: 64–103.
5. Nieman DC. Coronavirus disease-2019: A tocsin to our aging, unfit, corpulent, and immunodeficient society. *J Sport Health Sci.* 2020 Jul; 9(4): 293–301.
6. Nieman DC, Wentz LM. The compelling link between physical activity and the body's defense system. *J Sport Health Sci.* 2019 May; 8(3): 201–17
7. Luzi L, Radaelli MG. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic. *Acta Diabetol.* 2020 Jun; 57(6): 759–64.

8. Bleda Andrés J, Orcajada Pérez J. Ejercicio físico: un posible aliado en la prevención de complicaciones en personas susceptibles de contraer COVID-19. *Fisioterapia*. 2020; 42(5): 281–2.
9. Damiot A, Pinto AJ, Turner JE, Gualano B. Immunological Implications of Physical Inactivity among Older Adults during the COVID-19 Pandemic. *Gerontology*. 2020; 66(5): 431–8.
10. Terra R, Silva SAG, Pinto VS, Dutra PML. Efeito do exercício no sistema imune: resposta, adaptação e sinalização celular. *Rev Bras Med Esporte*. 2012; 18(3): 208–14.
11. Yan Z, Spaulding HR. Extracellular superoxide dismutase, a molecular transducer of health benefits of exercise. *Redox Biology*. 2020; 32: 101508.
12. Brawner CA, Ehrman JK, Bole S, Kerrigan DJ, Parikh SS, Lewis BK, et al. Maximal Exercise Capacity is Inversely Related to Hospitalization Secondary to Coronavirus Disease 2019. *Mayo Clin Proc*. 2021 Jan; 96(1): 32–9.
13. Staying Physically Active During the COVID-19 Pandemic [consultado 17 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.acsm.org/read-research/newsroom/news-releases/news-detail/2020/03/16/staying-physically-active-during-covid-19-pandemic>
14. Ferreira MJ, Irigoyen MC, Consolim-Colombo F, Saraiva JFK, Angelis KD, Ferreira MJ, et al. Physically Active Lifestyle as an Approach to Confronting COVID-19. *Arq Bras Cardiol*. 2020 Apr; 114(4): 601–2.