

CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA DE LAS PERSONAS EN ETAPA POST COVID-19 EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR DE BARRANQUILLA

Nombres y apellidos:

Alvaro Javier Caraballo Rojas

Código estudiantil: 2020122725647

Correo institucional: alvaro.caraballo@unisimon.edu.co

Trabajo de Investigación presentado como requisito para optar el título de:
Magister en actividad física y salud

Tutor(es):

Maricela Torres Anaya

Andrés Galeano Palencia

RESUMEN

Introducción: La pandemia de COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, ha tenido un impacto significativo en la salud global desde su declaración por la Organización Mundial de la Salud en marzo de 2020. Esta enfermedad altamente infecciosa afecta principalmente los pulmones, la reducción de la capacidad cardiorrespiratoria (CCR) de las personas, abarcando síntomas y afecciones que se prolongan más allá de la fase aguda de la enfermedad.

Objetivos: Determinar la capacidad cardiorrespiratoria de las personas post COVID-19 en la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio de tipo cuantitativo de diseño observacional y de corte transversal con una población los usuarios de la unidad de acondicionamiento físico de la universidad Simón Bolívar que padecieron covid 19 en los últimos cuatro años. La muestra fue de 19 participantes. La capacidad cardiorrespiratoria se evaluó mediante el Cicloergometro marca Vyntus CPX, con el software SentrySuite. Se excluyeron a personas que hayan pertenecido a programas de rehabilitación cardiopulmonar y personas que hayan tenido una condición de salud respiratoria en los últimos 6 meses.

Resultados: La población muestra estuvo compuesta por 19 participantes, de los cuales el 63.2% son mujeres (n=12) y el 36.8% son hombres (n=7). La mayoría de los participantes se encuentra en la franja de 18 a 27 años (68.4%). No se encontraron estadísticas significativas entre hombres y mujeres en parámetros como; frecuencia cardiaca pico (p valor= 0,09), frecuencia cardiaca máxima predicha (p valor= 0,15), saturación de O₂ en reposo (p valor= 0,24), saturación de O₂ durante el calentamiento (p valor= 0,63), saturación de O₂ pico (p valor= 0,10), saturación de O₂ en la recuperación (p valor= 0,21), VO₂ en reposo (p valor= 0,37), VO₂ en reposo (p valor= 0,77), VO₂ durante la recuperación (p valor= 0,44). En contraste con estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en parámetros como (capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en un segundo, frecuencia cardiaca en reposo, frecuencia cardiaca durante el calentamiento, frecuencia cardiaca en la recuperación, consumo de oxígeno predicho, consumo de oxígeno porcentaje).

Conclusiones: Se halló mayor prevalencia de participantes del sexo femenino, resaltando que entre ellos fue mayor la ocupación de estudiantes con relación a funcionarios, asimismo hubo una menor participación en el presente estudio de individuos pertenecientes a los estratos 2 y 5. La determinación de la capacidad cardiorrespiratoria de las personas post COVID-19, es un imperativo para la toma de decisiones, individualización y prescripción de programas de actividad física en la comunidad académica y fuera de ella, debido a su relación directa con la salud.

Palabras clave: capacidad cardiorrespiratoria, la COVID 19, actividad física.

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 pandemic, caused by the SARS-CoV-2 coronavirus, has had a significant impact on global health since its declaration by the World Health Organization in March 2020. This highly infectious disease primarily affects the lungs, reducing the cardiorespiratory capacity (CCR) of individuals, encompassing symptoms and conditions that extend beyond the acute phase of the disease.

Objective: To determine the cardiorespiratory capacity of post-COVID-19 individuals at the Simón Bolívar University in Barranquilla.

Materials and Methods: A quantitative, cross-sectional, observational study was carried out with a population of users of the physical conditioning unit of the Simón Bolívar University who suffered from covid 19 in the last four years. The sample consisted of 19 participants. Cardiorespiratory capacity was assessed using a Vyntus CPX Cycloergometer with SentrySuite software. People who had belonged to cardiopulmonary rehabilitation programmes and people who had a respiratory health condition in the last 6 months were excluded.

Results: The sample population consisted of 19 participants, of which 63.2% were female (n=12) and 36.8% were male (n=7). The majority of the participants were between 18 and 27 years old (68.4%). No significant statistics were found between males and females in parameters such as; peak heart rate (p value= 0.09), predicted

maximum heart rate (p value= 0.15), resting O₂ saturation (p value= 0.24), O₂ saturation during warm-up (p value= 0.63), peak O₂ saturation (p value= 0.10), O₂ saturation during recovery (p value= 0.21), VO₂ at rest (p value= 0.37), VO₂ at rest (p value= 0.77), VO₂ during recovery (p value= 0.44). In contrast with statistically significant between men and women in parameters such as (forced vital capacity, forced expiratory volume in one second, heart rate at rest, heart rate during warm-up, heart rate during recovery, predicted oxygen consumption, percentage oxygen consumption).

Conclusions: A higher prevalence of female participants was found, highlighting that among them was greater occupation of students in relation to officials, also there was a lower participation in this study of individuals belonging to strata 2 and 5. The determination of cardiorespiratory capacity of people post COVID-19, is an imperative for decision making, individualization and prescription of physical activity programs in the academic community and outside it, due to its direct relationship with health.

Keywords: cardiorespiratory fitness, COVID-19, physical activity.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-51. Genova; 2020. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331475/nCoVsitrep11Mar2020-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Torres-Castro R, Vasconcello-Castillo L, Alsina-Restoy X, Solis-Navarro L, Burgos F, Puppo H, Vilaró J. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*. 2021 Jul-Aug;27(4):328-337. doi: 10.1016/j.pulmoe.2020.10.013.
3. Koulla Parpa. Marcos Michaelides. Aerobic capacity of professional soccer players before and after COVID-19 infection. *Rev SCIENTIFIC REPORTS*. JULIO 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16031-7>
4. World Health Organization. Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID. 2020. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--13-april-2020>
5. Jimeno-Almazán A, Pallarés JG, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Franco-López F, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, Bernal-Morel E, Courel-Ibáñez J. Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 17;18(10):5329. doi: 10.3390/ijerph18105329.
6. Raman B, Cassar MP, Tunnicliffe EM, Filippini N, Griffanti L, Alfaro-Almagro F, et al. Medium-term effects of SARS-CoV-2 infection on multiple vital organs, exercise capacity, cognition, quality of life and mental health, post-hospital discharge. *EClinicalMedicine*. 2021;31:100683. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100683.
7. Arena R, Myers J, Ozemek C, Hall G, Severin R, Laddu D, et al. An Evolving Approach to Assessing Cardiorespiratory Fitness, Muscle Function and Bone and Joint Health in the COVID-19 Era. *Curr Probl Cardiol*. 2022;47(1):100879. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2021.100879.
8. O'Neill D, Forman DE. The importance of physical function as a clinical outcome: Assessment and enhancement. *Clin Cardiol*. 2020 Feb;43(2):108-117. doi: 10.1002/clc.23311.

9. Hedge ET, Hughson RL. Longitudinal assessment of cardiorespiratory fitness and body mass of young healthy adults during COVID-19 pandemic. *J Appl Physiol.* 2022 Sep 1;133(3):622-628. doi: 10.1152/jappphysiol.00253.2022.
10. Jafarnezhadgero AA, Noroozi R, Fakhri E, Granacher U, Oliveira AS. The Impact of COVID-19 and Muscle Fatigue on Cardiorespiratory Fitness and Running Kinetics in Female Recreational Runners. *Front Physiol.* 2022 Jul 18;13:942589. doi: 10.3389/fphys.2022.942589. PMID: 35923233; PMCID: PMC9340252.
11. Cortés-Telles A, López-Romero S, Figueroa-Hurtado E, Pou-Aguilar YN, Wong AW, Milne KM, Ryerson CJ, Guenette JA. Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. *Respir Physiol Neurobiol.* 2021 Jun;288:103644. doi: 10.1016/j.resp.2021.103644.
12. Halabe CJ, Robledo AZ, Fajardo DG. Síndrome post-COVID-19. Certezas e interrogantes. Primera edición. Ciudad de México, México: Editorial Médica Panamericana, S.A; 2023.
https://anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/Libro-Sindrome-post-COVID.pdf
13. Debeaumont D, Boujibar F, Ferrand-Devouge E, Artaud-Macari E, Tamion F, Gravier FE, et al. Cardiopulmonary exercise testing to assess persistent symptoms at 6 months in people with COVID-19 who survived hospitalization - A pilot study. *Phys Ther.* 2021;18 doi: 10.1093/ptj/pzab099.
14. Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Post-COVID-19 global health strategies: the need for an interdisciplinary approach. *Aging Clin Exp Res.* 2020;32(8):1613-1620. doi: 10.1007/s40520-020-01616-x.
15. García-Días, Beatriz. Trabajo fin de grado de Medicina, MANIFESTACIONES CARDIOVASCULARES DE LA COVID 19: Fisiopatología, Diagnóstico y Tratamiento. Universidad de Oviedo. 08 de junio de 2022.
16. MANTA, Bruno; SARKISIAN, Armen G.; GARCIA-FONTANA, Barbara y PEREIRA-PRADO, Vanesa. Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. *Odontoestomatología* [online]. 2022, vol.24, n.39, e312. Epub 01-Jun-2022. ISSN 0797-0374. <https://doi.org/10.22592/ode2022n39e312>.

17. Sáenz- Muñiz. Diego. Trabajo de grado: CARACTERIZACIÓN DE PRUEBAS FUNCIONALES: ERGOESPIROMETRIA, CAMINATA DE 6 MINUTOS Y DINAMOMETRIA DE MIEMBROS SUPERIORES, EN PACIENTES POST COVID-19. Universidad del Bosque, Octubre 2022.
18. Briceño-Ayala, Leonardo. Libro: Medicina preventiva, ocupacional y ambiental. Editorial Manual moderno.
19. Corbin CB, Le Masurier G. Fitness para la vida. 6.^a ed. Champaign: Human Kinetics; 2014. 496 p.
20. Costa Acosta J, Valdés López Portilla M, Rodríguez Madera A, Núñez González A. Los componentes de la condición física, su relación con el estado de salud en estudiantes universitarios. PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física. 2021;16(2).
21. Inca – Robalino, Darío David. Trabajo de grado: Análisis de la capacidad funcional cardiorrespiratoria en pacientes de 30 a 60 años post COVID-19 del Hospital Alfredo Noboa, 2021. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
22. Albesa-Albiol, Lluís. Trabajo de grado: EVALUACIÓN DEL COMPONENTE LENTO DEL CONSUMO DE OXÍGENO, LA EFICIENCIA VENTILATORIA Y MECÁNICA EN LOS EJERCICIOS CON RESISTENCIAS, Universitat de Barcelona, 2019.
23. Chinome, Hugo Cristancho, Otalora-Luna, Jorge Enrique, Callejas- Cuervo, Mauro. Sistema experto para determinar la frecuencia cardiaca máxima en deportistas con factores de riesgo, Revista Ingeniería Biomédica. Universidad EIA-Universidad CES / Envigado, Colombia. ISSN 1909-9762 / Volumen 10 / Número 19 / Enero-junio de 2016 / pp. 23-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.14508/rbme.2016.10.19.23-31>
24. Ladlow P, O'Sullivan O, Bennett AN, Barker-Davies R, Houston A, Chamley R, May S, Mills D, Dewson D, Rogers-Smith K, Ward C, Taylor J, Mulae J, Naylor J, Nicol ED, Holdsworth DA. The effect of medium-term recovery status after COVID-19 illness on cardiopulmonary exercise capacity in a physically active adult population. J Appl Physiol (1985). 2022 Jun 1;132(6):1525-1535. doi:

- 10.1152/jappphysiol.00138.2022. Epub 2022 May 19. PMID: 35608204; PMCID: PMC9190734.
25. Debeaumont D, Boujibar F, Ferrand-Devouge E, Artaud-Macari E, Tamion F, Gravier FE, Smondack P, Cuvelier A, Muir JF, Alexandre K, Bonnevie T. Cardiopulmonary Exercise Testing to Assess Persistent Symptoms at 6 Months in People With COVID-19 Who Survived Hospitalization: A Pilot Study. *Phys Ther*. 2021 Jun 1;101(6):pzab099. doi: 10.1093/ptj/pzab099. PMID: 33735374; PMCID: PMC7989156.
26. Szekely Y, Lichter Y, Sadon S, Lupu L, Taieb P, Banai A, Sapir O, Granot Y, Hochstadt A, Friedman S, Laufer-Perl M, Banai S, Topilsky Y. Cardiorespiratory Abnormalities in Patients Recovering from Coronavirus Disease 2019. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021 Dec;34(12):1273-1284.e9. doi: 10.1016/j.echo.2021.08.022. Epub 2021 Sep 8. PMID: 34508837; PMCID: PMC8425293.
27. Santos KSDC, Brito GMG, Melo EV, Sousa ACS, Martins-Filho PR, Campos MDSB. Cardiorespiratory optimal point in post-COVID-19 patients: a cross-sectional study. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2024 Feb 19;66:e14. doi: 10.1590/S1678-9946202466014. PMID: 38381899; PMCID: PMC10881065.
28. Śliż D, Wiecha S, Gąsior JS, Kasiak PS, Ułaszewska K, Lewandowski M, Barylski M, Mamcarz A. Impact of COVID-19 Infection on Cardiorespiratory Fitness, Sleep, and Psychology of Endurance Athletes-CAESAR Study. *J Clin Med*. 2023 Apr 20;12(8):3002. doi: 10.3390/jcm12083002. PMID: 37109342; PMCID: PMC10143025.
29. Ingul CB, Edvardsen A, Follestad T, Trebinjac D, Ankerstjerne OAW, Brønstad E, Rasch-Halvorsen Ø, Aarli B, Dalen H, Nes BM, Lerum TV, Einvik G, Stavem K, Skjærten I. Changes in cardiopulmonary exercise capacity and limitations 3-12 months after COVID-19. *Eur Respir J*. 2023 Feb 2;61(2):2200745. doi: 10.1183/13993003.00745-2022. PMID: 36137587; PMCID: PMC9515478.
30. Sova M, Sovova E, Ozana J, Moravcova K, Sovova M, Jelinek L, Mizera J, Genzor S. Post-COVID Syndrome and Cardiorespiratory Fitness-26-Month Experience of Single Center. *Life (Basel)*. 2023 Mar 2;13(3):684. doi: 10.3390/life13030684. PMID: 36983838; PMCID: PMC10056713.

31. Beyer S, Haufe S, Meike D, Scharbau M, Lampe V, Dopfer-Jablonka A, Tegtbur U, Pink I, Drick N, Kerling A. Post-COVID-19 syndrome: Physical capacity, fatigue and quality of life. *PLoS One*. 2023 Oct 23;18(10):e0292928. doi: 10.1371/journal.pone.0292928. PMID: 37870989; PMCID: PMC10593222.
32. van Willigen HDG, Wynberg E, Verveen A, Dijkstra M, Verkaik BJ, Figaroa OJA, de Jong MC, van der Veen ALIP, Makowska A, Koedoot N, Nieuwkerk PT, Boyd A, Prins M, de Jong MD, de Bree GJ, van den Aardweg JG, RECOVERED Study Group. One-fourth of COVID-19 patients have an impaired pulmonary function after 12 months of disease onset. *PLoS One*. 2023;18(9):e0290893.
33. Al Yammahi RJ, Alaparathi GK, de Sá Ferreira A, Bairapareddy KC, Hegazy FA. Cardiopulmonary Response in Post-COVID-19 Individuals: A Cross-Sectional Study Comparing the Londrina Activities of Daily Living Protocol, 6-Minute Walk Test, and Glittre Activities of Daily Living Test. *Healthcare (Basel)*. 2024 Mar 24;12(7):712. doi: 10.3390/healthcare12070712. PMID: 38610135; PMCID: PMC11011697.
34. Islam MK, Hossain MF, Molla MMA, Sharif MM, Hasan P, Hossain FS, Sikder A, Uddin MG, Amin MR. A 2-month post-COVID-19 follow-up study on patients with dyspnea. *Health Sci Rep*. 2021 Nov 17;4(4):e435. doi: 10.1002/hsr2.435. PMID: 34869916; PMCID: PMC8596987.
35. Gomes-Neto M, Almeida KO, Correia HF, Santos JC, Gomes VA, Serra JPC, Durães AR, Carvalho VO. Determinants of cardiorespiratory fitness measured by cardiopulmonary exercise testing in COVID-19 survivors: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *Braz J Phys Ther*. 2024 Jul-Aug;28(4):101089. doi: 10.1016/j.bjpt.2024.101089. Epub 2024 Jun 17. PMID: 38936313; PMCID: PMC11259933.
36. Szekely Y, Lichter Y, Sadon S, Lupu L, Taieb P, Banai A, Sapir O, Granot Y, Hochstadt A, Friedman S, Laufer-Perl M, Banai S, Topilsky Y. Cardiorespiratory Abnormalities in Patients Recovering from Coronavirus Disease 2019. *J Am Soc Echocardiogr*. 2021 Dec;34(12):1273-1284.e9. doi:

- 10.1016/j.echo.2021.08.022. Epub 2021 Sep 8. PMID: 34508837; PMCID: PMC8425293.
37. Barbagelata L, Masson W, Iglesias D, Lillo E, Migone JF, Orazi ML, Maritano Furcada J. Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients with Post-COVID-19 Syndrome. *Med Clin (Engl Ed)*. 2022 Jul 8;159(1):6-11. doi: 10.1016/j.medcle.2021.07.023. Epub 2022 Jul 5. PMID: 35814791; PMCID: PMC9254647.
38. Myers J, McAuley P, Lavie CJ, Despres JP, Arena R, Kokkinos P. Physical activity and cardiorespiratory fitness as major markers of cardiovascular risk: their independent and interwoven importance to health status. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015 Jan-Feb;57(4):306-14. doi: 10.1016/j.pcad.2014.09.011. Epub 2014 Sep 28. PMID: 25269064.
39. Laddu D.R., Lavie C.J., Phillips S.A., Arena R. Actividad física para la protección de la inmunidad: inocular a las poblaciones con medicamentos para una vida saludable en preparación para la próxima pandemia. *Prog Cardiovasc Dis*. 2021;64:105–107. doi: 10.1016/j.pcad.2020.04.006.
40. Spruit M.A., Rochester C.L., Pitta F., Kenn K., Schols A.M.W.J., Hart N., et al. Rehabilitación pulmonar, actividad física, insuficiencia y cuidados respiratorios paliativos. *Tórax*. 2019;74:693–699. doi: 10.1136/thoraxjnl-2018-212044. Armstrong M., Vogiatzis I. Entrenamiento con ejercicios personalizados en enfermedades pulmonares crónicas. *Respirología*. 2019;24:854–862. doi: 10.1111/resp.13639.