



VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Comunicación Oral		Comunicación Virtual	X	Póster	
-------------------	--	----------------------	---	--------	--

COURSE NAVETTE, DIFERENCIAS FISOLÓGICAS Y PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN ADOLESCENTES CON O SIN MASCARILLA: ESTUDIO PILOTO

COURSE NAVETTE, PHYSIOLOGICAL DIFFERENCES AND SUBJECTIVE PERCEPTION IN ADOLESCENTS WITH OR WITHOUT MASK: PILOT STUDY

**Joel Manuel Prieto Andreu*, Javier Tierno Cordón*, Leandro Álvarez-
Kurogi*, Higinio González-García***

*Facultad de Educación. Universidad Internacional de La Rioja

Autor Correspondencia: Higinio González-García. Universidad Internacional de La Rioja. Av. de la Paz, 137, 26006, Logroño (La Rioja) Teléfono +34 603250640. Correo electrónico higinio.gonzalez@unir.net

Resumen

Durante la pandemia del SARS-CoV-2 se ha determinado la obligación del uso de mascarillas entre la población en general. Se ha cuestionado su utilización durante ejercicios físicos y prácticas deportivas, por ello, en este estudio se plantea analizar el rendimiento en una prueba de esfuerzo y la repercusión del uso de mascarilla higiénica homologada en diferentes variables fisiológicas en 5 jugadores de tenis de mesa. Este estudio piloto presenta un diseño experimental de tipo descriptivo-correlacional y de corte longitudinal, en el que todas las variables fueron evaluadas en dos momentos diferentes con una separación de 21 días. Se presentan valores más altos en el VO₂máx. con mascarilla higiénica homologada, así como un mayor periodo obtenido en la Course Navette, menor cantidad de mmol/L y menor frecuencia cardiaca al acabar el test. Por otro lado, se observa una mayor frecuencia cardiaca a los 5 minutos después de acabar el test con mascarilla.



VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Palabras Clave: lactato, mascarilla, Borg, frecuencia cardíaca

Abstract

During the SARS-CoV-2 pandemic, the obligation to use masks among the general population has been determined. Its use during physical exercises and sports practices has been questioned, therefore, this study aims to analyze the performance in a stress test and the impact of the use of an approved hygienic mask on different physiological variables in 5 table tennis players. This pilot study presents an experimental design of a descriptive-correlational and longitudinal type, in which all the variables have been evaluated at two different moments with a separation of 21 days. Higher values are presented in VO₂max. with an approved hygienic mask, as well as a longer period obtained in Course Navette, lower mmol/L and lower heart rate at the end of the test. On the other hand, a higher heart rate is observed 5 minutes after finishing the mask test.

KeyWords: lactate, mask, Borg, heart rate



VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Introducción

La pandemia clasificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), causada por el virus COVID-19, también denominado SARS-CoV-2, desde comienzos del año 2020 ha suscitado la necesidad imprescindible de que todas las personas y agentes sociales cooperaran con el fin de paliar los contagios y evitar consecuencias letales a la especie humana, evidenciándose, en este sentido, carencias y fortalezas de los diferentes sistemas de salud, así como en los ámbitos social, político (Hurtado-Cuba y Espíritu, 2021), económico y educativo, constituyendo, por tanto, un considerable desafío global (Nussbaumer-Streit et al., 2020).

En consecuencia, para combatirlo de la manera más eficiente posible, se han generalizado imposiciones y recomendaciones consideradas protectoras durante la epidemia del coronavirus SARS, en 2003, y otras precedentes, como la desinfección de ambientes, medidas higiénicas y uso de mascarilla (Lau et al., 2004), además del distanciamiento social, seguro entre 1,60 y 3 metros si la transmisión se efectúa al hablar mediante grandes gotas (Fischer et al., 2020).

Debido a la obligación de la utilización de una mascarilla entre la población en general (Feng et al., 2020), se ha cuestionado su uso durante ejercicios físicos y prácticas deportivas (Ramos-Romero y Bestard-Revilla, 2021), dado que se producen modificaciones y adaptaciones fisiológicas, también en tareas cotidianas, a pesar de considerarse la acción más conveniente para disminuir el contagio (Díaz Muñoz et al. 2021). Asimismo, podría equivaler a un ejercicio en una altitud elevada, adaptándose a situaciones de hipoxia con reducción de oxígeno e incremento de CO₂ (Dixit, 2020; Matusiak et al. 2020) en la sangre, pudiendo provocarse una intoxicación moderada (De Teresa et al., 2021). Por otro lado, igualmente se producen efectos positivos en lo referente a diferenciación e hipertrofia muscular, si el ambiente hipóxico no es demasiado

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

severo, adaptación ventilatoria e incremento de la mioglobina muscular y resistencia (Sakushima et al., 2020).

Por otra parte, existen diferentes tipos de mascarillas homologadas, como las informadas por el Ministerio de Consumo en un documento denominado *¿Qué debes tener en cuenta al comprar una mascarilla?*, siendo primordial la realización de estudios científicos que proporcionen conocimientos exhaustivos sobre sus posibles efectos. Al respecto, antes de la presente pandemia, Li et al. (2005) analizaron los efectos sobre respuestas termo fisiológicas y percepción subjetiva de la incomodidad con el uso de las mascarillas N95 -3M 8210- y quirúrgicas, tratadas con materiales nano funcionales para detener la penetración del virus por acción capilar y para inactivar bacterias, durante ejercicio intermitente en una cinta rodante, situada en una cámara climática regulada con una temperatura del aire de 25 grados y humedad relativa del 70%. Y Goh et al. (2019) evaluaron la seguridad, ajuste y comodidad de la mascarilla pediátrica N95 en 106 niños de 7 a 14 años, especialmente diseñada con un ventilador micro opcional, en un ensayo cruzado aleatorizado en dos períodos: con y sin mascarilla.

Ya en la actual emergencia sanitaria oriunda de la COVID-19, se están efectuando investigaciones acerca de la posible influencia del uso de uno o más tipos de mascarilla durante el ejercicio físico aeróbico: Díaz Muñoz et al. (2021) han revisado los artículos científicos existentes en los últimos 10 años el 22 de agosto de 2020, filtrándolos por humanos, adultos sin diagnósticos previos, en los idiomas español e inglés, experimentales con o sin grupo control, con y sin uso de mascarillas, en paralelo o cruzado, midiéndose los signos vitales o metabólicos y con o sin aleatorización, excluyéndose muestras de profesionales sanitarios, tareas cotidianas y valoración de la utilización de mascarillas con otros objetos de protección; Engeroff et al. (2021) han realizado de manera sistemática con metanálisis las investigaciones hasta el 6 de mayo de 2021 en personas sanas mayores de 16 años y sin afecciones o enfermedades que afectaran la función pulmonar o el metabolismo, usando mascarilla quirúrgica o FFP2/N95 y sin ninguna; Fikenzer et al. (2020)

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

igualmente han comparado estos 2 tipos de mascarillas y sin las mismas en 12 varones con una media de edad de 38,1 años; por otro lado, Shaw et al. (2021) también han llevado a cabo una revisión sistemática y metanálisis, comparando el uso adicional de la mascarilla de tela, además de las quirúrgicas y N95, y sin las mismas en personas de cualquier edad, tanto sanas, como clínicas; Rudi et al. (2021) han analizado el impacto de la utilización de las mascarillas en los umbrales de lactato y algunos parámetros de rendimiento en un cicloergómetro, en concreto, con 20 personas adultas y en 3 pruebas diferentes -sin mascarillas y también con quirúrgica y FFP2, como otros estudios mencionados anteriormente-; Cano Carrizal y Casanova Rodríguez (2021) han evaluado la posible influencia negativa de la mascarilla quirúrgica durante la ecocardiografía de esfuerzo en la capacidad funcional de 180 pacientes; y Ng et al. (2022) han investigado en una prueba de ejercicio gradual hasta el agotamiento el efecto de una máscara de filtro con cinta adhesiva sobre la percepción de la disnea, frecuencia cardíaca, concentración de lactato en sangre y saturación de oxígeno, en comparación con una mascarilla quirúrgica y sin mascarilla, en 8 mujeres adultas sanas.

No obstante, no se ha encontrado ninguna investigación efectuada en adolescentes en edad escolar, ni tampoco con el uso de mascarilla higiénica homologada. Por ello, el objetivo del presente estudio es analizar el rendimiento en una prueba destinada a la resistencia aeróbica -*Course Navette*-, así como diferentes variables fisiológicas y la percepción subjetiva del esfuerzo en 5 deportistas de tenis de mesa y en 2 momentos diferentes -sin mascarilla y con mascarilla higiénica homologada-.

Material y método

Este estudio piloto presenta un diseño experimental de tipo descriptivo-correlacional y de corte longitudinal, en el que todas las variables han sido evaluadas en dos momentos diferentes con una separación de 21 días. La muestra está compuesta por un total de 5 deportistas de tenis de mesa de un

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Club Deportivo de la Comunidad Valenciana, con una media de edad de 14 años (d.t. 2).

Durante el protocolo de actuación se analizaron las siguientes variables: edad; Índice de Masa Corporal (IMC); consumo de oxígeno máximo (VO₂máx.) partiendo de la fórmula: $5,857 \times \text{velocidad (km/h)} - 19,458$, siendo la velocidad $8 + 0.5 \times$ último estadio completado; Frecuencia cardiaca de reposo (FCR); Frecuencia cardiaca justo al terminar la prueba (FC0); Frecuencia cardiaca tras 1' (FCR1); Frecuencia cardiaca tras 5' (FC5); Esfuerzo Percibido (EP); y Lactato (L). Por otro lado, se les facilitó la Escala de Borg CR-10 (Borg, 1998) para medir el esfuerzo percibido.

Para la implementación del trabajo de campo se ha contactado vía correo y telefónico con el entrenador para poder realizar las dos mediciones con una separación de 21 días, citando a los participantes en un mismo día. Posteriormente, se ha obtenido consentimiento informado de los participantes, siendo su participación voluntaria. Tanto en el pretest como en el postest, se les ha recordado los objetivos de la investigación y se les ha administrado un cuestionario *ad-hoc* sociodemográfico con la Escala de Borg CR-10 (Borg, 1998), al término de la prueba de esfuerzo *Course Navette*. Durante el pretest se ha realizado la prueba con mascarilla higiénica homologada y durante el postest sin la misma. Las pruebas de esfuerzo se han efectuado extremando la seguridad, manteniendo la distancia de seguridad, con medición de temperatura y uso de gel hidroalcohólico, siendo supervisado por dos investigadores, doctores en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, bajo un protocolo sin riesgo de contagio. Cuando un sujeto alcanzaba su límite y terminaba la prueba de esfuerzo, debía desplazarse hacia un lugar de reunión donde se encontraban los dos investigadores, de modo que un investigador anotaba el periodo de la *Course Navette* al que había llegado cada sujeto y procedía a la medición de lactato en sangre con el medidor *Lactate Scout 4*, mientras, el otro investigador, comprobaba las mediciones de las pulsaciones de los pulsómetros de los deportistas y anotaba, para cada sujeto, su frecuencia cardíaca justo al terminar la prueba de esfuerzo, así como tras 1' y a



VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

los 5' de terminar la misma. A continuación, se les explicó la forma de cumplimentar los diferentes cuestionarios, resolviéndose, así, cualquier cuestión que pudiera surgir bajo la supervisión de los dos investigadores. El análisis de datos se ha llevado a cabo mediante el programa SPSS, versión 21. Se han efectuado los estadísticos descriptivos relativos a media, muestra, frecuencias, porcentajes y desviación típica. Para conocer si había diferencias entre el estado de ánimo en la prueba con y sin mascarilla, se ha utilizado la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se ha determinado un nivel de confianza del 95% en la aplicación de las pruebas estadísticas.

Resultados

En primer lugar, se muestran los estadísticos descriptivos de las distintas variables examinadas: periodo alcanzado en la prueba de esfuerzo *Course Navette*, $VO_{2m\acute{a}x.}$, frecuencia cardíaca y lactato. En la tabla 1 pueden observarse las distintas puntuaciones de las variables anteriormente citadas en la prueba sin mascarilla y con la mascarilla higiénica homologada.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos del periodo, $VO_{2m\acute{a}x.}$, frecuencia cardíaca y lactato

	Mínimo	Máximo	Media (DT)
<i>Prueba Sin Mascarilla</i>			
Periodo	4.50	9.50	7.20 (2.10)
$VO_{2m\acute{a}x.}$	39.11	53.75	47.31 (6.34)
Lactato	8	23.70	16.02 (6.16)
FC 0 Min	129	205	170.80 (29.37)
FC 1 Min	120	180	157.33 (32.57)
FC 5 Min	94	130	116 (14.61)
Borg	4	7	5.80 (1.30)
<i>Prueba Con Mascarilla higiénica homologada</i>			
Periodo	5	10	6.80 (1.95)
$VO_{2m\acute{a}x.}$	42.04	56.68	46.72 (6.07)
Lactato	7	17	14.52 (4.22)
FC 0 Min	121	190	168.20 (27.08)
FC 1 Min	103	149	128 (23.35)
FC 5 Min	105	138	123 (14.61)
Borg	5	7	5.80 (1.09)



VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Por lo que respecta a los resultados de las diferentes variables, se han encontrado valores más altos en el VO₂máx. con mascarilla higiénica homologada, así como mayor periodo obtenido, mientras menor lactato con mascarilla, menor frecuencia cardiaca al acabar el test con mascarilla y mayor frecuencia cardiaca 5 minutos después de acabar el test con mascarilla.

A continuación, se ha realizado la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas para conocer si existían diferencias significativas en las variables de la prueba el uso de la mascarilla o sin la misma. Así, no se han encontrado diferencias significativas ($p > 0.05$). En la tabla 2, se observan los resultados obtenidos en la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas:

Tabla 2.

Prueba de Wilcoxon para detectarse diferencias significativas en las variables con el uso de la mascarilla y sin la misma

	Borg	Periodo	Vo2max	Lactado	FC Min	0 FC Min	5
Z	.00	-.74	-.37	-.40	-.13	-.73	
p	1	.45	.70	.68	.89	.46	

Discusión

A partir de los apartados anteriores y teniendo en cuenta que el objetivo de esta investigación era analizar diferentes variables fisiológicas, la percepción subjetiva del esfuerzo y el rendimiento en una prueba destinada a la resistencia aeróbica -*Course Navette*- en 5 deportistas de tenis de mesa y en 2 momentos diferentes -sin mascarilla y con mascarilla higiénica homologada-, a continuación, se procede a discutir los resultados correspondientes con los estudios encontrados.

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Inicialmente, cabe reiterar la ausencia de investigaciones cuya muestra eran adolescentes en edad escolar y en las que se usaban mascarillas higiénicas homologadas. Además, ninguna coincide con la prueba de esfuerzo aplicada en este estudio. En este sentido, resulta llamativo la obtención de periodos superiores, tanto en lo que se refiere al mínimo, como al máximo conseguido, cuando los jugadores usaban la mascarilla, asemejándose a Shaw et al. (2021), quienes manifiestan que las mascarillas quirúrgicas y FFP2 no suscitan ningún efecto sobre el rendimiento del ejercicio, pudiendo usarse las dos. No obstante, si lo relacionamos con la carga de trabajo máxima, se reduce significativamente con una mascarilla facial con filtro encintado, en concreto, en un $12 \pm 6 \%$, y un valor inferior con una mascarilla quirúrgica $-3 \pm 6 \%$, en comparación con el no uso de ninguna mascarilla (Ng et al., 2022). De la misma manera, Rudi et al. (2021) indican que el rendimiento máximo se redujo significativamente con la FFP2 respecto a la ausencia de uso de mascarilla.

En lo relativo al $VO_{2\text{máx.}}$, los valores más altos con mascarillas higiénicas es similar a lo hallado en Sellers et al. (2016) y en Díaz Muñoz et al. (2021), aunque la prueba era en una cinta ergométrica, se dirigía a personas con una edad de $19,47 \pm 1,22$ años y las mascarillas eran de entrenamiento ventilatorio ajustadas a una altitud similar a 2750 metros, de modo que estos cambios pueden considerarse adaptaciones al esfuerzo, que se demandan al respirar con mascarilla, no suponiendo, según estos autores, un riesgo para la salud. El resultado encontrado en la presente investigación difiere de Engeroff et al. (2021), dado que sugieren que las actividades agotadoras de alta intensidad parecen inducir a un menor consumo y disponibilidad de oxígeno, cuando se aplica una mascarilla, en particular las FFP2/N95, en la misma línea que dos recientes estudios, en los que se han detectado valores inferiores con uno o más tipos de mascarilla, teniendo en cuenta que en ambos la prueba se ha efectuado en una bicicleta hasta el agotamiento: en Fikenzer et al. (2020) una marcada disminución en el $VO_{2\text{máx.}}$, tanto con mascarillas quirúrgicas, como

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

con FFP2/N95, además de que las primeras se han visto deterioradas su comodidad y las segundas muy deterioradas; y en Ng et al. (2022) la saturación de oxígeno al 65% de la máxima carga de trabajo ha sido un 1,5% menor con una mascarilla con cinta adhesiva que sin mascarilla. Y, por otro lado, Rudi et al. (2021) señalan que la pO_2 disminuyó con rendimiento máximo en las 3 pruebas de cicloergómetro -sin mascarilla, con quirúrgica y con FFP2-.

Por lo que respecta al lactato en sangre, mientras su concentración no ha sido significativamente diferente en ninguna de las 3 pruebas en Ng et al. (2022) -con mascarilla quirúrgica, mascarilla de filtro con cinta adhesiva y sin mascarilla- y se ha mantenido sin modificaciones en los sujetos que usaban mascarillas quirúrgicas o FFP2 y sin ninguna de ellas (Rudi et al. (2021), en Fikenzler et al. (2020) y en la presente investigación, se ha encontrado una cantidad inferior con mascarilla, lo cual probablemente se deba al mayor $VO_{2máx.}$ alcanzado con la misma, al contrario de Engeroff et al. (2021), quienes, posiblemente por analizar mascarillas quirúrgicas y FFP2, en vez de higiénicas, indican que la disminución de la capacidad de captación de oxígeno provoque una mayor proporción de metabolismo anaeróbico durante el ejercicio agotador.

En lo referente a la frecuencia cardíaca, se detecta un incremento con mascarilla en diferentes publicaciones: aumento leve con la de entrenamiento adaptada a una altitud similar a 2750 metros (Díaz Muñoz et al., 2021); se incrementa en personas sanas con la quirúrgica durante ejercicio intermitente en una cinta rodante, situada en una cámara climática regulada con una temperatura del aire de 25 grados y humedad relativa del 70% (Li et al., 2005). Sin embargo, Ng et al. (2022) afirman que la frecuencia cardíaca no es significativamente diferente en ninguna de las 3 pruebas, en tanto que en el presente estudio, por un lado, se ha hallado una menor frecuencia cardiaca al acabar el test con la mascarilla higiénica y, por otro, una mayor, también con dicha mascarilla, 5 minutos después de finalizar el mencionado test: el primer resultado quizá se deba al material de la mascarilla, que posibilita una respiración parecida sin la misma, así como a la motivación inicial por haberse

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

realizado el pretest con la mascarilla y a la percepción subjetiva de la necesidad de respirar correctamente con su uso; por otro lado, la mayor frecuencia cardíaca, tras 5 minutos del término de la prueba con la mascarilla higiénica, tal vez tenga relación con la temperatura y humedad significativamente diferentes en los microclimas de las mascarillas, que, de acuerdo con Li et al. (2020), ejercen profunda influencia sobre la frecuencia cardíaca.

Por último, aunque no se hayan encontrado diferencias significativas en la percepción subjetiva del esfuerzo, tanto con la mascarilla higiénica, como sin la misma, el valor mínimo indicado por los 5 jugadores de tenis de mesa ha sido superior en un número con dicha mascarilla, en consonancia con el aumento significativo al usarse la FFP2 (Rudi et al., 2021), una mayor percepción con las quirúrgicas y N95 (Shaw et al., 2021) y el ligero incremento con el uso de 4 tipos de mascarillas -quirúrgicas, de entrenamiento, N95 y P100- al analizar 7 investigaciones (Díaz Muñoz et al., 2021).

Conclusiones

El objetivo del presente estudio se considera alcanzado, dado que se ha analizado, tanto el rendimiento en una prueba destinada a la resistencia aeróbica máxima -*Course Navette*-, como diferentes variables fisiológicas y la percepción subjetiva del esfuerzo en 5 deportistas de tenis de mesa y en 2 momentos diferentes -sin mascarilla y con mascarilla higiénica homologada-.

Se sugiere que la mascarilla higiénica no perjudica el rendimiento de los 5 jugadores adolescentes en la prueba de resistencia aeróbica máxima, produciéndose, además, menor lactato y frecuencia cardíaca al acabar dicho test, así como una percepción subjetiva del esfuerzo similar a la prueba sin mascarilla. Asimismo, tal vez sea recomendable quitársela al finalizar el test, siempre y cuando los criterios sanitarios necesarios puedan cumplirse, debido a la mayor frecuencia cardíaca detectada tras 5 minutos.

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

Las limitaciones hacen referencia fundamentalmente al tamaño de la muestra, al tratarse de un estudio piloto, restringiéndose los tipos de análisis que podrían ser efectuados y, por ello, seleccionándose pruebas no paramétricas cuyas diferencias eran más improbables de detectarse. Asimismo, son necesarias más investigaciones con adolescentes, también con otros tipos de mascarillas y en diferentes contextos -entornos abiertos y cerrados, otras pruebas y/o actividades físico-deportivas y la tipología interactiva, como individual, por parejas o colectivamente-, así como con niños en edad escolar.

Referencias bibliográficas

- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cano Carrizal, R. y Casanova Rodríguez, C. (2021). Mascarilla quirúrgica: ¿aliada del ecocardiograma de estrés con ejercicio durante la pandemia de la COVID-19? [Surgical facemask: an ally of exercise stress echocardiography during the COVID-19 pandemic?]. *Revista española de cardiología*, 74 (5), 472–474.
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.10.016>
- De Teresa, C., Del Valle, M., Franco, L., Gutiérrez, F., Drobnic, F., Jiménez, J. F., Luengo, E., Manonelles, P., Pérez, J., Romero, S., y Terreros, J. L. (2021). *Comunicado sobre el uso de mascarillas en la práctica deportiva en relación con la infección por virus SARSCoV2 conocido como COVID-19*. Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMD).
http://www.femedede.es/documentos/Uso_mascarillas_deporte-02.pdf
- Díaz Muñoz, G. A., García Rairan, L.A. y González Cruz, M.A. (2021). Revisión rápida: cambios fisiológicos durante ejercicio aeróbico con mascarilla. *Revista Salud Bosque*, 11(1), 1-13.
<https://revistasaludbosque.unbosque.edu.co/index.php/RSB/article/view/3504/3102>

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

- Dixit S. (2020). Can moderate intensity aerobic exercise be an effective and valuable therapy in preven-ting and controlling the pandemic of COVID-19? Elsevier Enhanced Reader.
- Engeroff, T., Groneberg, D.A. y Niederer, D. (2021). The Impact of Ubiquitous Face Masks and Filtering Face Piece Application During Rest, Work and Exercise on Gas Exchange, Pulmonary Function and Physical Performance: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Med – Open*, 7(1):92. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00388-6>
- Feng, S., Shen, C., Xia, N., Song, W., Fan, M. y Cowling, B. J. (2020). Rational use of face masks in the COVID-19 pandemic. *Lancet Respir Med.*, 8(5), 434-436. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30134-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30134-X)
- Fikenzer, S., Uhe, T., Lavall, D., Rudolph, U., Falz R., Busse M., Hepp, P. y Laufs, U. (2020). Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin. Res. Cardiol.* 109(12): 1522–1530. <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01704-y>
- Fischer, E.P., Fischer, M.C., Grass, D., Henrion, I., Warren, W.S. y Westman E. (2020). Low-cost measurement of face mask efficacy for filtering expelled droplets during speech. *Sci Adv.*, 6(36). doi: [10.1126/sciadv.abd3083](https://doi.org/10.1126/sciadv.abd3083)
- Goh, D.Y.T., Mun, M.W., Lee, W.L.J., Teoh, O.H. y Rajgor D.D. (2019). A randomised clinical trial to evaluate the safety, fit, comfort of a novel N95 mask in children. *Sci. Rep.*, 9(1): 18952. | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55451-w>
- Hurtado-Cuba, R. y Espíritu, N. (2021). Factores sociodemográficos relacionados con el uso adecuado de las mascarillas y el distanciamiento social apropiado para evitar el contagio del SARS-CoV-2 en un mercado de abastos en Lima, Perú. *Horizonte Médico (Lima)*, 21(3). <https://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n3.05>
- Lau, J.T.F., Tsui, H., Lau, M. y Yang X. (2004). SARS transmission, risk factors, and prevention in Hong Kong. *Emerging Infectious Diseases*, 10(4): 587-92. <https://doi.org/10.3201/eid1004.030628>.

VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

- Li, Y., Tokura, H., Guo, Y.P., Wong, A. S. W., Wong, T., Chung, J. y Newton, E. (2005). Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. *Int Arch Occup Environ Health.*, 78(6), 501–509. <https://doi.org/10.1007/s00420-004-0584-4>
- Matusiak, Ł., Szepietowska, M., Krajewski, P., Białynicki-Birula, R. y Szepietowski J. (2020). The use of face masks during the COVID-19 pandemic in Poland: A survey study of 2315 young adults. *Dermatol Ther.*, 33(6). doi: [10.1111/dth.13909](https://doi.org/10.1111/dth.13909)
- Ng, H. L., Trefz, J., Schönfelder, M. y Wackerhage, H. (2022). Effects of a taped filter mask on peak power, perceived breathlessness, heart rate, blood lactate and oxygen saturation during a graded exercise test in young healthy adults: a randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00410-8>
- Nussbaumer-Streit, B., Mayr, V., Dobrescu, A.I., Chapman, A., Persad, E., Klerings, I., Wagner, G., Siebert, U., Christof, C., Zachariah, C. y Gartlehner, G. (2020) Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013574>.
- Ramos-Romero, G. y Bestard-Revilla, A. (2021). Consideraciones sobre el uso de la mascarilla en los ejercicios físicos y el deporte. *DeporVida. Revista especializada en ciencias de la cultura física y del deporte*, 11(50), 128-138. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/802>
- Rudi, W. S., Maier, F., Schüttler, D., Kellnar, A., Strüven, A. K., Hamm, W. y Brunner, S. (2021). Impact of Face Masks on Exercise Capacity and Lactate Thresholds in Healthy Young Adults. *International journal of sports physiology and performance*, 1(aop), 1-4. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0198>



VI CONGRESO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

GRANADA, 23, 24 Y 25 DE MARZO DE 2022

- Sakushima, K., Yoshikawa, M., Osaki, T., Miyamoto, N. y Hashimoto T. (2020). Moderate hypoxia promotes skeletal muscle cell growth and hypertrophy in C2C12 cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 525(4):921-927. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.02.152>
- Sellers, J., Monaghan, T., Schnaiter, J., Jacobson, B., Pope, Z. (2016). Efficacy of a Ventilatory Training Mask to Improve Anaerobic and Aerobic Capacity in Reserve Officers' Training Corps Cadets. *Journal of strength and conditioning research*, 30(4), 1155-1160. doi: [10.1519/JSC.0000000000001184](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001184)
- Shaw, K., Zello, G.A., Butcher, S., Ko, J., Bertrand, L. y Chilibeck, P.D. (2021). The impact of face masks on performance and physiological outcomes during exercise: a systematic review and meta-analysis. *Appl Physiol Nutr Metab.*, 46(7), 693-703. <https://doi.org/10.1139/apnm-2021-0143>