

Gómez Oliva, E.; de la Vega Marcos, R.; Robles Pérez, J.J.; Ruiz Barquín, R.; Calvo Piernagorda, C.M.; Gómez Crespo, J.M. (2022). Psychophysiological Condition in the Performance of Sanitary-Military Tasks with Surgical Mask. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 22 (86) pp. 399-418

[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista86/artrespuesta1332.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista86/artrespuesta1332.htm)

DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.86.013>

ORIGINAL

CONDICIÓN PSICOFISIOLÓGICA EN EL DESEMPEÑO DE TAREAS SANITARIO-MILITARES CON MASCARILLA QUIRÚRGICA

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CONDITION IN THE PERFORMANCE OF SANITARY-MILITARY TASKS WITH SURGICAL MASK

Gómez Oliva, E.¹; de la Vega Marcos, R.²; Robles Pérez, J.J.³; Ruiz Barquín, R.⁴; Calvo Piernagorda, C.M.⁵ y Gómez Crespo, J.M.¹

¹ Escuela Militar de Sanidad, Academia Central de la Defensa, Ejército Español (España) made2511@hotmail.com, jgomcre@et.mde.es

² Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid (España) ricardo.delavega@uam.es

³ Escuela Central de Educación Física, Escuela de Guerra del Ejército, Ejército Español (España) jrobper@et.mde.es

⁴ Departamento Interfacultativo de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid (España) roberto.ruiz@uam.es

⁵ Universidad Nacional de Educación a Distancia. Departamento de Psicología de la Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos (España) crisobal.calvo@psi.uned.es

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su gratitud a la Escuela Central de Educación Física, a la Escuela Militar de Sanidad y a la Escuela Militar de Ciencias de la Educación por su profesionalidad y apoyo para la realización de esta investigación.

Código UNESCO / UNESCO code: 610907 Evaluación del rendimiento (Psicología Industrial).

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 17. Otras (Rendimiento deportivo) / Other (sport performance).

Recibido 28 de enero de 2020 **Received** January 28, 2020

Aprobado 24 de mayo de 2020 **Accepted** May 24, 2020

RESUMEN

Se ha analizado, mediante un diseño cuasi-experimental con 19 sanitarios (33.7 ± 5.1 años), la importancia de la condición física, cognitiva y el rendimiento al portar un equipo de protección con mascarilla quirúrgica durante situaciones de entrenamiento en contextos significativos de intervención militar. Se midieron la frecuencia cardíaca y su variabilidad, los niveles de glucosa, la termorregulación, la fuerza explosiva y el esfuerzo percibido en tareas de rendimiento motor específicas (tapping test, torniquete, municionamiento), y de rendimiento cognitivo y decisional (triaje). Los resultados indican diferencias significativas ($p < 05$) en función de la condición física (glucemia y fuerza explosiva), del género (fuerza explosiva y torniquete), del hábito tabáquico (esfuerzo percibido) y del cuerpo de pertenencia (nivel de glucemia) en el grupo de estudio. Como conclusión, se destaca la importancia del entrenamiento físico y psicológico para la mejora de la respuesta operativa en situaciones sanitario-militares que requieren el uso de mascarilla quirúrgica.

PALABRAS CLAVE: mascarilla quirúrgica, equipos de protección, capacidades psicofisiológicas, fatiga, Covid.

ABSTRACT

Using a quasi-experimental design with 19 health workers (33.7 ± 5.1 years), the importance of physical and cognitive condition and performance when wearing protective equipment with a surgical mask during training situations in significant contexts of military intervention has been analysed. Heart rate and its variability, glucose levels, thermoregulation, explosive strength and perceived effort in specific motor performance tasks (tapping test, tourniquet, ammunition), and cognitive and decisional performance (triage) were measured. The results indicate significant differences ($p < 05$) depending on the physical condition (blood glucose and explosive strength), gender (explosive strength and tourniquet), smoking habit (perceived effort) and specialty (glucose level) in the study group. In conclusion, the importance of physical and psychological training is highlighted to improve the operational response in health-military situations that require the use of a surgical mask.

KEY WORDS: surgical mask, protective equipment, psychophysiological abilities, fatigue, Covid.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, son cada vez más frecuentes los ataques biológicos, químicos, nucleares o radiológicos (NBQR) donde el personal militar o sanitario requiere de una alta demanda fisiológica y cognitiva para poder desarrollar las tareas propias de su misión. De este modo, el avance en las tecnologías y equipos ha ido en aumento, no sólo para velar por la salud de nuestros pacientes sino también para proteger la de nuestros profesionales que precisan emplear estos equipos de protección, mejorando su capacidad y eficiencia cuando portan estos

dispositivos, llegando a ser utilizados en múltiples ocasiones cada año (Cantalejo-Pérez et al., 2017).

En todo el mundo, el personal sanitario desempeña su rutina con la delicada labor de atender a pacientes con alguna enfermedad infecciosa o manipular muestras potencialmente contagiosas. Para asegurar la integridad de su salud es de vital importancia seguir las precauciones y estándares a la hora de utilizar Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados (Morelos-Ramírez, Ramírez Pérez, Sánchez-Dorantes, Chavarín-Rivera, y Meléndez-Herrada, 2014). No debe olvidarse, por otra parte, la importancia de portar este tipo de equipamiento en labores de prevención de ataques químicos o nucleares, en donde resulta esencial la adecuada preparación de los técnicos militares para el adecuado desarrollo de sus funciones, incluyendo la preparación física necesaria para cumplir sus misiones cubriendo las distancias y portando los pesados equipos de autoprotección cuando procede (Arribas Garde y Beléndez, 2015). Según la Organización del tratado Atlántico Norte, los avances en el campo científico y biotecnológico han propiciado un incremento en el desarrollo de armas de destrucción masiva (ADM) y bioterrorismo contra civiles europeos (OTAN, 2015). Ante la creciente amenaza terrorista, la mayoría de los países han creado Unidades Operativas especializadas en la lucha contra ADM (Lorenzo Lozano et al., 2017), siendo en España la Escuela de Defensa Nuclear, Biológica y Química (NBQ) (NBQ, 2012), la encargada de analizar, investigar y preparar a las unidades para estas labores y el Regimiento NBQ el encargado de desarrollar esta labor y garantizar la preparación física y mental de su personal. Conseguir una efectiva coordinación y actuación conjunta implica que los profesionales sanitarios estén altamente preparados, no solamente en conocimientos derivados de los protocolos del Ministerio de Sanidad, sino que también deben estarlo en procedimientos militares NBQR (Sánchez-Díaz, 2018).

Como resulta evidente, la comunidad sanitaria debe tener un personal bien entrenado para este tipo de escenarios (de la Calle-Prieto et al., 2018). Como ha quedado patente en diferentes investigaciones, el uso de equipos de protección frente a riesgos biológicos, puede resultar especialmente duro y arduo para los trabajadores, imponiendo una carga de estrés muy elevada para cualquier intervención (Anderson-Fletcher, Vera, y Abbott, 2015; Fogel et al., 2017; Verbeek et al., 2018). En este sentido, factores como la exposición al calor y la hipohidratación inducirían estados de tensión fisiológica y psicológica elevados durante la realización de las tareas específicas a realizar (Adams et al., 2019).

Según varias investigaciones relevantes (Gómez, 1994; Ramírez et al, 2015), el uso del equipo de protección por los profesionales les puede afectar en su rendimiento y fatiga. Algunos de los motivos señalados serían una menor sensibilidad, los efectos de deterioro en la respuesta dérmica y motriz en tareas que exigen un uso prolongado de los equipos de protección, una reducción de la agudeza visual y la sensación disneica derivada del uso de las mascarillas. Estas variables, como es lógico, plantean la importancia y la necesidad de vincular y estudiar el entrenamiento de la condición física con la respuesta operativa de los profesionales que desarrollan esta delicada labor.

El estudio de la influencia del estrés y la fatiga en el rendimiento contextual militar es relativamente reciente en investigación (Vartanian et al., 2018). En este sentido, Arnillas-Gómez (2017) señala que cuando los sanitarios desarrollan su función asistencial con un EPP, presentan un aumento significativo en su estado de ansiedad. Información sobre la respuesta psicofisiológica permite desarrollar entrenamientos específicos en situaciones reales o simuladas (Clemente-Suárez, de la Vega, Robles-Pérez, Lautenschlaeger, y Fernández-Lucas, 2016). Estudios anteriores han analizado cambios en el estado de ánimo, fatiga, respuesta ante estrés y rendimiento cognitivo en situaciones militares (Lieberman, Tharion, Shukitt-Hale, Speckman, y Tulley, 2002, Balagué, Hristovski y Aragonés, 2011). Es interesante conocer los procesos de fatiga, tanto metabólicamente como física y cognitivamente (Crowder, Beekley, Sturdivant, Johnson, y Lumpkin, 2007). Se han encontrado diferencias significativas a nivel metabólico en la activación del sistema nervioso simpático y sus respuestas asociadas en función al equipo que porta el combatiente, así como en función de sus habilidades (Clemente-Suárez y Robles-Pérez, 2013). Cognitivamente, estudios hasta la fecha indican que, en situaciones de estrés, se producen alteraciones de la memoria, un aumento de la ansiedad, y alteraciones en la respuesta perceptiva y atencional (Bonet, Parrado y Capdevila, 2017; Morris, 2015; Starcke, Wolf, Markowitsch, y Brand, 2008).

Dentro de la literatura científica actual, debe destacarse el reciente estudio que revela diferencias psicofisiológicas significativas al portar una mascarilla de protección frente ataque NBQR (Gómez-Oliva, Robles-Pérez, Ruiz-Barquín, Hidalgo-Bellota, y de la Vega, 2019), no conociéndose si éstas pueden estar presentes con equipos de protección respiratoria de menor índole, tipo mascarilla quirúrgica o filtering facepiece nivel 2 (FFP2). Así, se considera importante conocer si dichos cambios pueden producirse con equipos aparentemente más confortables, pero igualmente empleados por personal sanitario-militar. En este sentido, resulta de especial importancia los resultados encontrados en estudios recientes que sugieren el gran tiempo uniformados con el equipo, así como el esfuerzo realizado con él, disminuye notablemente las condiciones psicofisiológicas del profesional (Bonnin-Arias, Navarro-Valls, Lobato-Rincón, Ramírez-Mercado, y Sánchez-Ramos, 2010; Costello, Stewart, y Stewart, 2015 Simón-Grima., Estrada-Marcén, Cremades-Arroyos y Serrano-Ostáriz, 2020).

Por último, debe ponerse en relieve la importancia del estudio sobre esta temática por el contexto actual por el COVID-19 (Huang et al., 2020), que ha requerido una enorme exigencia psicológica y fisiológica al personal sanitario, tanto civil como militar, lo que conlleva el planteamiento de la importancia de estudiar el papel modulador que puede tener el entrenamiento y mejora de la condición física como optimizadora de la respuesta operativa del personal militar en situaciones como las que, por desgracia, hemos sido expuestos y que pueden volver a producirse en un futuro.

Debido a la escasa bibliografía sobre el tema y la relevancia que tiene en el contexto militar, como objeto principal de este estudio, y basándonos en lo conocido sobre afectación psicofisiológica en combatientes que portan mascarillas NBQR (Gómez-Oliva et al., 2019), se pretende analizar cómo se ve afectada la respuesta psicofisiológica, cognitiva y de rendimiento al portar un

equipo de protección con mascarilla quirúrgica en contextos significativos de intervención militar, en función del hábito tabáquico, la forma física y el cuerpo militar de pertenencia. La consecución de los objetivos planteados permitirá conocer la eficiencia laboral de los profesionales sanitarios cuando precisan equiparse con este tipo de dispositivos de protección respiratoria en contextos de elevado estrés, y poder así orientar a futuros estudios que apunten a una preparación específica si fuera necesario.

MÉTODO

El diseño de investigación aplicado es cuantitativo prospectivo cuasi-experimental pre-post, formado por un grupo experimental y un grupo control no equivalente (León y Montero, 2007). El muestreo es incidental por conveniencia.

Participantes

La población diana se corresponde a personal militar comisionado al destacamento de Alhucemas (Islas y Peñones de España) durante un periodo total de un mes y seis días del segundo tercio del año 2018. El muestreo fue de carácter incidental no aleatorio y se requirió de la participación voluntaria en la investigación, quedando la muestra limitada a un total de 19 soldados (edad 33.7 ± 5.1 años, índice de masa corporal 26.7 ± 4.4 kg/m², condición física 73.5 ± 14 puntos y hábito tabáquico 2.2 ± 2.4 puntos).

Las distintas especialidades de los sujetos del estudio fueron: artillería antiaérea (AAA), artillería de campaña (ACA), infantería (INF), compañía de mar (MAR) y transmisiones (TRANS).

Todos los participantes habían realizado pasado las pruebas físicas internas de Ejército en ese mismo año. Quedaron excluidos aquellos con antecedentes personales de enfermedad relevante crónica, sujetos con tratamiento farmacológico, sujetos con $IMC \leq 20$ o $IMC \geq 38$ y sujetos con alta experiencia en uso de cualquier tipo de mascarillas.

Todos los participantes cumplieron un formulario de consentimiento informado y el estudio fue planteado de acuerdo a la Declaración de la 18^o Asamblea médica Mundial de Helsinki (1964). Se conformaron dos grupos asignados de forma aleatoria, no estableciéndose un grupo control equivalente, el experimental con 10 soldados, que implicaba el uso de mascarilla quirúrgica, y el grupo control, con 9 ($n = 19$). Los grupos en función de cada una de las variables de estudio quedaron distribuidos en: i) Edad (Grupo 1 (E1 $n = 9$): ≤ 33 años y Grupo 2 (E2 $n = 10$): >33 años); ii) Peso y talla por IMC (Alimentación, 1986)(Grupo 1 (IMC1 $n = 7$): ≥ 20 y < 25 , Grupo 2 (IMC2 $n = 8$): ≥ 25 y < 30 y Grupo 3 (IMC3 $n = 4$): ≥ 30); iii) Género (Grupo 1 ($n_{\text{hombre}} = 17$) y Grupo 2 ($n_{\text{mujer}} = 2$): Mujer); iv) Nivel de preparación física -se rige por las pruebas físicas anuales que supera el personal militar, mediante la aplicación del Test General de la Condición Física (Doctrina, 2017), ponderado por género y edad (Grupo 1 (TGCF1 $n = 9$): ≥ 75 puntos y Grupo 2 (TGCF2 $n = 10$): < 75 puntos)-; v) Especialidad y hábito tabáquico: se valoró en función al Test de Fagerström

(Vega Torrens, 2018) (Grupo 1 (Fn n=10): No fumadores, Grupo 2 (Fdb n=6): Fumador con dependencia baja (≤ 3 en Fagerström) y Grupo 3 (Fdma n = 3): Fumador con dependencia moderada-alta (≥ 4 en Fagerström).

Instrumentos

Las variables psicofisiológicas se midieron de la siguiente manera:

- Frecuencia Cardíaca, variabilidad cardíaca: Dispositivo OmegaWave Coach+ (Omegawave Ltd., Espoo, Finlandia). Dispositivo innovador que evalúa los sistemas nerviosos simpático y parasimpático a través de una banda elástica en tórax y electrodos en la mano dominante y frente. Se empleó el programa Coach+ con un iPad mini 2 32GB. Dicho dispositivo registra variables como HRV y DC potencial (Morris, 2015).
- Glucosa en Sangre: Glucómetro marca GLUCOMEN LX PLUS. Se realizó mediante muestra capilar (Hurtado, 2010; Martínez–Jimenez, 2007).
- Termorregulación: Termómetro de funcionamiento por infrarrojos modelo T-ONE.
- Fuerza explosiva: Salto contramovimiento (CMJ) con estructura longitudinal (Clemente–Suárez y Robles–Pérez, 2013).
- Esfuerzo percibido: Escala de Borg (Clemente–Suárez y Robles–Pérez, 2013).
- Rendimiento motor: Tapping test. Mide Tiempo Espontáneo motor y su regulación (ritmos rápido, cómodo y lento) mediante el punteo en cuatro (4) cuadrantes de 10x10cm. Prueba que presenta un alfa de Cronbach de .88 (Estrada Contreras et al., 2013).

Las pruebas sanitario-militares a realizar fueron:

- Colocación de un Torniquete a otro sujeto. Se creó una Escala de Medida *ad hoc* tipo Check-list para la valoración de su correcta colocación. Los ítems para valorar fueron: por encima de la lesión 5-7cm y evitando articulaciones, asegurar la varilla, apretar hasta la ausencia de pulso en la extremidad, anotar la hora de colocación y tiempo inferior a 30”.
- Resolución de tres casos de Triage por el método START en un total de 45” como máximo.
- Municionar un cargador modelo pistola HK completo, un total de 15 proyectiles parabelum de 9mm, en el menor tiempo posible.

Las mascarillas quirúrgicas empleadas fueron de la marca 3M, modelo de cuatro cintas de ajuste. Fueron colocadas en el grupo experimental, tras realizar la primera tanda de tareas sanitario-militares, permaneciendo 3 minutos colocadas e iniciando de nuevo las tareas portándolas. En relación con el tiempo que se porta la mascarilla, se basa en la dinámica de abastecimiento y consumo de energía. El metabolismo aeróbico puede requerir hasta tres minutos para su activación (Vinuesa Lope y Vinuesa Jimenez, 2016) y por ello las mantuvieron dicho tiempo antes de reanudar el protocolo.

Los participantes también fueron equipados con un doble par de guantes, como marca la normativa NBQ de referencia (NBQ, 2012), aportando también un posible incremento en la dificultad de la realización de tareas de precisión manual (Álvarez y Ledesma, 2018; López, Polo, Fortún, Navarro, y Centella, 2018).

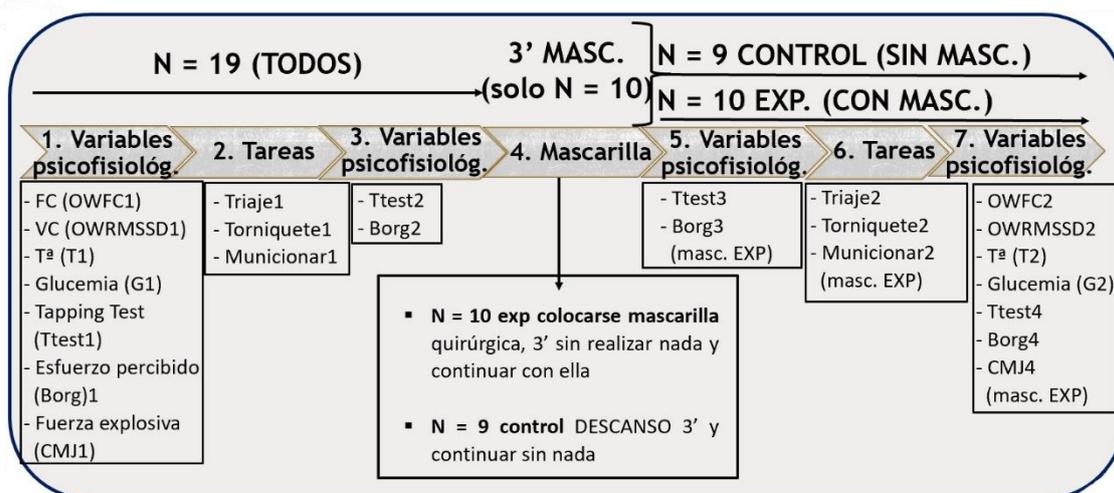
Procedimiento

Las variables psicofisiológicas medidas en el protocolo fueron las siguientes: frecuencia cardiaca (Omega Wave® (OW)), termorregulación (Temperatura), glucosa en sangre (Glucemia), variabilidad de la frecuencia cardiaca (OWRMSSD) y fuerza explosiva (CMJ). Las variables psicológicas tomadas fueron el esfuerzo percibido (Borg) y el rendimiento motor (Ttest). Por otro lado, se analizaron variables en función a grupos como edad, peso y talla (IMC), género, especialidad militar, preparación física base (TGCF) y hábito tabáquico (Fagerström) de los participantes.

Dos días previos a la realización del protocolo, se realizó una sesión de entrenamiento a modo de recordatorio sobre las tareas requeridas en la investigación: a) colocación del Torniquete y b) realización de Triage en atención a múltiples víctimas según método START (sistema estándar en las Fuerzas Armadas) (Kuckelman, Derickson, Long, y Martin, 2018).

A nivel de control, se controló la ingesta de alimentos y de bebidas, de manera que ningún participante pudiera consumir sustancias estimulantes durante la realización del estudio. Se evaluó el pre-post de las actividades militares (Figura 1), se colocaron la mascarilla quirúrgica y doble guante (GE) o ninguna mascarilla y doble guante durante tres minutos (GC). Inmediatamente después se realizaron de nuevo las tareas específicas militares y, por último, se volvieron a medir las variables dependientes señaladas.

Figura 1. Protocolo de estudio. Secuencia y tiempo de medida de variables



Análisis de datos

Se utilizó estadística descriptiva hallando frecuencias absolutas y porcentajes. Como estadísticos de tendencia central y de dispersión se emplearon la media aritmética, la desviación típica, el coeficiente de variación, el mínimo, el máximo, el rango y la normalidad de la muestra (Shapiro-Wilk). Para el cálculo estadístico diferenciador de muestras intragrupo se utilizó Wilcoxon y para comparar los grupos independientes se empleó la prueba de la U de Mann-Whitney. Se tomó 0.05 como p valor. Los datos recogidos se trataron con el programa SPSS Statistics Versión22 (versión 22, SPSS Inc. Chicago, Ill., EE.UU.).

A posteriori, para valorar las condiciones psicofisiológicas vinculadas al empleo de mascarillas en función a la edad, el peso y la talla, el género, el nivel de preparación física de base, la especialidad militar y el hábito tabáquico se conformaron grupos. Dichos grupos quedaron distribuidos en: i) Edad (Grupo 1 (E1): ≤ 33 años y Grupo 2 (E2): >33 años); ii) Peso y talla por IMC (Alimentación, 1986) (Grupo 1 (IMC1): ≥ 20 y < 25 , Grupo 2 (IMC2): ≥ 25 y < 30 y Grupo 3 (IMC3): ≥ 30); iii) Género (Grupo 1 (V): Varón y Grupo 2 (M): Mujer); iv) Nivel de preparación física -se rige por las pruebas físicas anuales que supera el personal militar, mediante la aplicación del Test General de la Condición Física (Doctrina, 2017), ponderado por género y edad (Grupo 1 (TGCF1): ≥ 75 puntos y Grupo 2 (TGCF2): < 75 puntos)-; v) Especialidad (AAA, ACA, INF, MAR y TRANS) y hábito tabáquico: se valoró en función al Test de Fagerström (Vega Torrens, 2018) (Grupo 1 (Fn): No fumadores, Grupo 2 (Fdb): Fumador con dependencia baja (≤ 3 en Fagerström) y Grupo 3 (Fdma): Fumador con dependencia moderada-alta (≥ 4 en Fagerström)).

RESULTADOS

En relación con las variables dependientes los datos obtenidos en la comparación intragrupo (Tabla 1), indican que en el grupo sin mascarilla hay una disminución significativa en la glucemia capilar y un aumento significativo en la fuerza explosiva ($p < .05$). En el grupo experimental, la temperatura disminuyó

significativamente, manteniendo un nivel de confianza mayor al 95%, tras realizar las tareas sanitario-militares con mascarilla quirúrgica. No aparecen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en el esfuerzo percibido inicial (6 ± 0), aumentando significativamente en todas las medidas del protocolo experimental y siendo superiores en el grupo que portaba la mascarilla.

Tabla 1. Variables fisiológicas y psicológicas antes y después de las tareas sanitario-militares, entre grupos.

	PRE	POST	z	p
SIN MASCARILLA QX				
OWFC (lpm)	64±11.1	62.1±5.6	-.211	.833
OWRMSSD (lpm)	61.4±35.1	52.7±25.8	-1.718	.086
Temperatura (C°)	36.3±0.3	36.2±0.3	-.417	.677
Glucemia (mg/dl)	96.1±9	85.7±12.1	-2.194	.028*
TTest1(1-2)	37.8±13.6	36±15.5	-.654	.513
TTest1(1-3)	37.8±13.6	34.6±13.5	-.841	.400
TTest1(1-4)	37.8±13.6	34.9±17.7	-.211	.833
TTest4(1-2)	0.1±0.3	0.3±0.7	-1.000	.317
TTest4(1-3)	0.1±0.3	0.3±0.7	-.816	.414
TTest4(1-4)	0.1±0.3	0.7±0.9	-1.890	.059
Borg1-2 (0-10)	6	7.7±1.9	-2.060	.039*
Borg1-3 (0-10)	6	7.9±2.1	-2.041	.041*
Borg1-4 (0-10)	6	8.6±2	-2.530	.011*
CMJ (cm)	180.4±31.5	189.9±28.1	-2.103	.035*
TriajeTiempo (seg.)	55.5±25.9	49.4±20.6	-1.955	.051
TriajeFin (seg.)	2.2±0.7	1.9±0.8	-.750	.453
TorniqueteTiempo (seg.)	49.5±13.9	40.8±12.6	-1.836	.066
TorniqueteFin (seg.)	3±0.9	3.3±0.5	-1.000	.317
MuniciónTiempo (seg.)	69.6±27.1	74.5±24.7	-1.007	.314
CON MASCARILLA QX				
HR	69.7±13.4	72.8±14.3	-1.373	.170
OWFC (lpm)	73.3±18.6	77.5±32.1	-.059	.953
OWRMSSD (lpm)	50.2±40.2	49.6±24	-.357	.721
Temperatura (C°)	36.4±0.4	36.3±0.4	-1.997	.046*
Glucemia (mg/dl)	98±16.8	98.6±21	-.153	.878
TTest1(1-2)	34±15.4	33.4±15.3	-.480	.631
TTest1(1-3)	34±15.4	32.3±15.7	-1.366	.172
TTest1(1-4)	34±15.4	31.5±15.2	-1.548	.122
TTest4(1-2)	2.7±1.3	0.4±0.7	-1.000	.317
TTest4(1-3)	2.7±1.3	0.2±0.4	-1.342	.180
TTest4(1-4)	2.7±1.3	0.6±0.8	-.577	.564
Borg1-2 (6-20)	6	8.2±1.7	-2.536	.011*
Borg1-3 (6-20)	6	8.2±2.3	-2.388	.017*
Borg1-4(6-20)	6	9.9±3.54	-2.527	.012*
CMJ (cm)	186.3±28.1	185.5±27.7	-.298	.766
TriajeTiempo (seg.)	45.6±17.5	48.8±19.1	-.770	.441
TriajeFin (seg.)	2.7±1.3	2.3±1.2	-.604	.546

TorniqueteTiempo (seg.)	46.4±15	44.2±16.4	-.459	.646
TorniqueteFin (seg.)	3.4±0.8	3.5±1	-.264	.792
MuniciónTiempo (seg.)	67.9±23.4	124.4±193.1	-.561	.575

* $p < .05$

Al realizar la comparación entre grupos independientes (Tabla 2), no se obtuvieron diferencias significativas en ninguna de las variables.

Tabla 2. Variables fisiológicas y psicológicas inter grupos.

	SIN MASCARILLA A QX	CON MASCARILLA QX	z	P
PRE				
OWFC1 (lpm)	64±11.1	73.3±18.6	-1.144	.253
OWRMSSD1 (lpm)	61.4±35.1	50.2±40.2	-.939	.348
Temperatura1 (C°)	36.3±0.3	36.4±0.4	-.452	.651
Glucemia1 (mg/dl)	96.1±9	98±16.8	-.041	.967
TTest1(1)	37.8±13.6	34±15.4	-1.067	.286
TTest2(1-4)	0.1±0.3	2.7±1.3	-1.432	.152
Borg1 (6-20)	6	6	.000	1.000
CMJ1 (cm)	180.4±31.5	186.3±28.1	-.408	.683
TriajeTiempo1 (seg.)	55.5±25.9	45.6±17.5	-1.022	.307
TriajeFin1 (seg.)	2.2±0.7	2.7±1.3	-1.365	.172
TorniqueteTiempo1(seg.)	49.5±13.9	46.4±15	-.490	.624
TorniqueteFin1 (seg.)	3±0.9	3.4±0.8	-.910	.363
MuniciónTiempo1 ((seg.)	69.6±27.1	67.9±23.4	-.163	.870
POST				
HR2	63.5±6.9	72.8±14.3	-1.324	.185
OWFC2 (lpm)	62.1±5.6	77.5±32.1	-1.474	.141
OWRMSSD2 (lpm)	52.7±25.8	49.6±24	-.163	.870
Temperatura2 (C°)	36.2±0.3	36.3±0.4	-.205	.837
Glucemia2 (mg/dl)	85.7±12.1	98.6±21	-1.470	.141
TTest3(1-2)	36±15.5	33.4±15.3	-.449	.653
TTest3(1-3)	34.6±13.5	32.3±15.7	-.409	.683
TTest3(1-4)	34.9±17.7	31.5±15.2	-.285	.775
TTest4(1-2)	0.3±0.7	0.4±0.7	-.317	.751
TTest4(1-3)	0.3±0.7	0.2±0.4	-.230	.818
TTest4(1-4)	0.7±0.9	0.6±0.8	-.184	.854
Borg2 (6-20)	7.7±1.9	8.2±1.7	-.760	.447
Borg3 (6-20)	7.9±2.1	8.2±2.3	-.466	.641
Borg4 (6-20)	8.6±2	9.9±3.54	-.619	.536
CMJ2 (cm)	189.9±28.1	185.5±27.7	-.531	.595
TriajeTiempo2 (seg.)	49.4±20.6	48.8±19.1	-.082	.935
TriajeFin2 (seg.)	1.9±0.8	2.3±1.2	-1.069	.285
TorniqueteTiempo2 (seg.)	40.8±12.6	44.2±16.4	-.408	.683
TorniqueteFin2 (seg.)	3.3±0.5	3.5±1	-.276	.783
MuniciónTiempo2 (seg.)	74.5±24.7	124.4±193.1	-.572	.568

* $p < .05$

Al comparar los grupos en función del IMC (Tabla 3), se obtuvieron diferencias significativas, a favor del grupo con sobrepeso respecto al de normopeso, en tanto que realizan la tarea con más rapidez ($p < .05$).

En relación con el género, se hallaron diferencias significativas en la fuerza explosiva del inicio y final del protocolo y en el tiempo de colocación del torniquete la primera vez que se realizó la tarea. El género femenino presenta una fuerza explosiva menor, sin embargo, el tiempo en colocar el torniquete la primera vez que lo realizan es inferior a los hombres.

Teniendo en cuenta el nivel de preparación física, se hallaron diferencias significativas (tabla 3) en la glucemia capilar que presentan tanto al inicio como al final del estudio. El grupo con mejor preparación física, parte y finaliza con una glucemia significativamente más baja. Así mismo, se obtuvieron diferencias significativas en relación con la fuerza explosiva. El grupo con mejor condición física y menor valor de glucemia, también presentó una mayor fuerza explosiva ($p < .05$). En la comparación basada en el hábito tabáquico de los participantes, se encontraron diferencias significativas (tabla 3) entre el grupo de no fumadores y fumadores con dependencia baja en la tercera y cuarta escala de esfuerzo percibido del protocolo. Los fumadores con dependencia baja presentaron menor sensación de esfuerzo percibido (tabla 3).

Teniendo en cuenta las diferentes especialidades militares, se hallan diferencias en la glucemia final de protocolo entre el grupo Artillería Antiaérea en su comparación con los grupos de Infantería y Marina. Artillería antiaérea presenta un valor de glucemia capilar superior al final de la intervención frente el resto de las especialidades.

En relación con la edad de los participantes, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardíaca al comenzar (tabla 3), siendo el grupo más longevo el que registraba valores inferiores en frecuencia cardíaca inicial.

Tabla 3. Otras variables que pueden influir.

GRUPO	$\bar{x} \pm \sigma$ 1	$\bar{x} \pm \sigma$ 2	$\bar{x} \pm \sigma$ 3	$\bar{x} \pm \sigma$ 4	$\bar{x} \pm \sigma$ 5	\neq	z	p
IMC								
MunicionTiempo1 (sec.)	84.9±22.3	56.2±14.8	65.6±27.3			1-2	-2.777	.005*
Género								
CMJ1 (cm)	188.4±25.	138±7.1				1-2	-1.993	.046*
TorniqueteTiempo1 (sec.)	52.5±22.5	31.5±1.1				1-2	-1.993	.046*
CMJ2 (cm)	191.9±20.	137±5.6				1-2	-2.259	.024*
Condición Física								
Glycemia1 (mg/dl)	91.6±10.6	104.9±12.8				1-2	-2.456	.014*
CMJ2 (cm.)	200.7±18.	173±25.7				1-2	-2.369	.018*
Glycemia2 (mg/dl)	83.1±13.6	104.1±14.8				1-2	-2.655	.008*
Hábito Tabáquico								
Borg3 (0-10)	9.6±2.2	6.3±0.5	7.3±1.5			1-2	-2.510	.012*
Borg4 (0-10)	11.2±3.1	7.6±1.1	7.7±1.5			1-2	-2.296	.022*
MunitionTime2 (sec.)	131.8±19	58±10	87.3±16			1-2	-2.049	.040*
						2-3	-2.286	.022*
Especialidad Militar								
Glucemia2 (mg/dl)	107±14.4	93.4±15.5	76±2.8	76±14.1	82	1-3	-2.058	.040*
						1-4	-2.058	.040*
						1-5	-2.058	.040*
Edad								
OWFC1 (lpm)	76.3±17	62.7±12				1-2	-2.207	.027*

*p<.05; ≠diferencias entre qué grupo

DISCUSIÓN

Parece interesante comparar con estudios como el de Martín-Rodríguez (2017), sobre repercusiones fisiológicas del uso de equipos de protección individual frente a riesgos biológicos, donde entre sus conclusiones se objetiva una distribución homogénea de las variables dependientes por sexo, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas, diferente a lo hallado en el presente estudio, al haber encontrado diferencias que hacen alusión a la fuerza explosiva o al tiempo en colocar un torniquete. Martín-Rodríguez (2017) también plantea en su estudio que los profesionales que presentan un nivel de actividad física media-alta toleran mejor las labores con un traje de protección biológica, coincidente con nuestro estudio cuando comparamos por condición física de los sujetos, donde hablamos de una disminución de glucemia

estadísticamente significativa en el grupo con mejor condición física frente al opuesto. De ahí, se puede obtener un hallazgo muy relevante que nos hace reflexionar sobre posibles líneas futuras de estudio, donde se explore si esa disminución es causada por haber tenido un rendimiento mejor, o por el contrario, esa disminución es en respuesta y adaptación a la situación de estrés generada (Marik y Bellomo, 2013).

Martín-Rodríguez (2017) obtiene como hallazgo que un porcentaje elevado de sujetos les sobrepasa su umbral anaeróbico recomendado, suponiéndoles un esfuerzo significativo, en nuestro caso se hallan diferencias significativas en el esfuerzo percibido por los participantes al portar mascarilla de protección respiratoria según la Escala de Borg. También comenta que les disminuye la hemoglobina, les aumenta la temperatura y presentan un patrón de mala tolerancia al esfuerzo tras el uso del equipo de protección individual, y que estas condiciones son mantenidas después de un periodo de 10'. En el presente estudio se puede decir que tras portar la mascarilla quirúrgica de protección respiratoria se obtiene una disminución significativa de la temperatura, no coincidente con el aumento que plantea Martín-Rodríguez, pero sí con el hallado por Gómez-Oliva et al (2019). Esta disminución de la temperatura nos conduce a la necesidad de un entrenamiento específico para mantener el acondicionamiento físico y la operatividad a pesar de encontrar condiciones adversas. En futuros estudios sería interesante investigar una regla que permita valorar qué tipo de profesionales en base a sus cualidades físicas presentan mejor adaptabilidad y tolerancia en el trabajo en situaciones de incidente NBQR. En el estudio sobre respuestas fisiológicas de policías que portan equipos NBQ en simulaciones (Blacker et al., 2013), concluyen que existe un aumento en la temperatura corporal, aunque no hallan diferencias significativas. En nuestro caso, como ya se ha comentado, se encontró una disminución y sí era significativa.

La disfunción del Nodo Sinoauricular (NSA), aumenta con la edad, aunque no todos los adultos mayores se ven afectados de la misma manera (Moghtadaei et al., 2016; Monfredi y Boyett, 2015). En relación con la frecuencia cardiaca, Stein et al. (2010) analizan el tiempo de reacción de los trabajadores que portan equipos, observando cómo se eleva la frecuencia en trabajadores, aunque sin hallar diferencias significativas. En nuestra investigación existen diferencias significativas en la frecuencia cardiaca en función a los grupos de edad, siendo inferior en el grupo con edad avanzada, tanto al inicio como al final de la intervención. Sin embargo, sí es coincidente con Stein que la frecuencia cardiaca aumenta al final de la intervención en el equipo que porta mascarillas de protección respiratoria, aunque no existan diferencias significativas con el grupo control.

Los niveles de glucosa en la sangre son más altos en el grupo con la peor condición física, lo que resalta la importancia del entrenamiento físico para las Unidades que necesitan usar este tipo de equipo. Estos resultados apuntan en la misma dirección a los encontrados por Clemente-Suárez y Robles-Pérez (2012), al analizar la respuesta de los soldados a condiciones de combate simétricas y asimétricas. Continuando con los niveles de glucosa en sangre, se

hallan diferencias significativas entre la especialidad de AAA frente a INF y MAR. No se han hallado estudios sobre glucosa en sangre en dicha especialidad, pero sí en los inicios de su historia expertos plantean que deberían regular oscilaciones inherentes a su actividad muscular (Purkiss, 1954), considerando de utilidad el tratamiento de los problemas psicofisiológicos ya que ofrecen analogías y correlaciones que ayudan a una mejor comprensión de complejos fenómenos, para los que deben estar preparados.

En el estudio realizado por Maynard, Kao y Craig (2016), sobre equipos de protección y seguridad militar contra ataques por EVE, el esfuerzo percibido aumenta al portar los equipos de seguridad, como ocurre en el presente estudio con las mascarillas quirúrgicas, aunque no suponga una diferencia significativa frente al grupo control. Así, se considera importante preparar a todo militar que se pueda enfrentar a portar un equipo similar largos periodos de tiempo.

Considerando los grupos de edad, existen varios factores que reducen la fuerza muscular, principalmente el proceso de envejecimiento, la actividad física disminuye con la edad y aumentan los comportamientos sedentarios (Donini et al., 2013; Merizalde, Trujillo, López, Mancero, y Saá, 2019). En el caso de este estudio, no existieron diferencias en fuerza explosiva ni en municionamiento relativas a los grupos de edad. Sin embargo, en relación con los grupos de IMC, hallaron que las personas con obesidad presentan disminución en su fuerza muscular de las extremidades inferiores y experimentaron una disminución más pronunciada en la velocidad al caminar en comparación con personas con IMC < 25 (Crespo, Keteyian, Heath, y Sempos, 1996; Merizalde et al., 2019), no coincidente con los resultados hallados en el presente protocolo, ya que el grupo con peso > 25 realizó un municionamiento significativamente más rápido que participantes con IMC < 25.

En el estudio de Chuquimango et al (2017) sobre razones que intervienen en el uso de los equipos de protección personal, al contrario que en el nuestro, la población fémina es superior, alcanzando un 83% de la población total. También comentan que los trabajadores refieren no usar los equipos de protección personal por la incomodidad que genera en la realización de sus labores, siendo el protector respiratorio el de mayor porcentaje, lo que se podría relacionar con el esfuerzo percibido que refieren los participantes de nuestro estudio.

En el estudio realizado por Chávez et al (2012), analizan la escala de Borg y su relación con la saturación de oxígeno en un grupo de 22 pacientes (14 fumadores y 8 no fumadores), obteniendo correlación entre ambas variables y ninguna diferencia significativa en el esfuerzo percibido entre fumadores y no fumadores. En el caso del presente estudio planteado con mascarillas quirúrgicas, los fumadores con dependencia baja manifestaron significativamente un esfuerzo percibido inferior que los no fumadores.

Sorprendentemente la realización de tareas sanitario-militares, aunque no significativamente, fue conseguida en un tiempo inferior en la segunda tanda de realización del protocolo, coincidente con resultados hallados en el estudio sobre mascarillas NBQR (Gómez-Oliva et al., 2019) y estudios que analizan

habilidades motoras finas y toma de decisiones en situaciones de combate (Maynard, Kao, y Craig, 2016; Oksa, Rintamäki, y Mäkinen, 2006).

Al haberse encontrado alto porcentaje de fallos en colocación del torniquete como ocurre en el reciente estudio sobre mascarillas NBQR, se considera importante la realización de entrenamientos específicos (Clemente-Suárez et al., 2016; Grossman y Siddle, 2000), orientados a lograr un adecuado uso y empleo del torniquete como elemento fundamental para tratar muertes evitables en el campo de batalla.

Finalmente, comentar como limitaciones del estudio, existió dificultad a la hora de comparar por edades, género, especialidad y preparación física base, ya que el tamaño muestral de los grupos era heterogéneo. Sin embargo, la validez externa de los resultados obtenidos es elevada, dado que la muestra es representativa al suponer casi un 65% de la población diana. Por otro lado, no fueron controlables los aspectos cronobiológicos y cronopsicológicos del estudio por dificultades con el servicio militar y el desempeño laboral, considerándose de interés en algunas de las variables, destacando la temperatura donde a lo largo del día puede haber oscilaciones en los participantes (Costa et al., 2016).

Sin embargo, supondrá un avance en la investigación de la importancia que toman las condiciones psicofisiológicas, al emplear equipos de protección respiratoria durante un largo periodo de tiempo, debido a la escasa literatura que existe sobre ello. Toda la información podría apuntar hacia futuros estudios orientados a mejorar dichas condiciones, mejorando así en la eficacia de trabajo como en los fallos que pueden provocarse en la retirada de equipos, debido a las condiciones sufridas durante su empleo.

Así, como principales implicaciones de este trabajo, destacar que los datos han sido recogidos por el propio investigador, asegurando fiabilidad interna y, además, ha permitido un acercamiento a cómo puede afectar parte del equipo de protección NBQR, mostrando interés y empatía por las demandas de combatientes y profesionales que sienten incertidumbre en las circunstancias donde precisan equiparse con un traje NBQR.

CONCLUSIONES

Al observar las diferentes variables dependientes portando mascarilla y no haciéndolo durante el protocolo, se pueden observar las siguientes diferencias estadísticamente significativas:

- Sujetos grupo control: Diferencias estadísticamente significativas en la Escala de Esfuerzo Percibido comparando el inicial antes de comenzar protocolo con el Esfuerzo Percibido tras realizar las primeras tareas sanitario-militares, a los tres minutos de colocarse doble par de guantes e inmediatamente al acabar las segundas tareas sanitario-militares. Además, existen diferencias estadísticamente significativas en la fuerza explosiva de los participantes, siendo ésta superior al final del protocolo y en la glucemia capilar, siendo esta inferior al final de las pruebas.

- Sujetos grupo experimental: Se hallan diferencias estadísticamente significativas en la Escala de Esfuerzo Percibido en las mismas medidas que el grupo control, así como en la temperatura al final del protocolo siendo inferior tras portar la mascarilla y realizar todas las tareas.

A modo de conclusión, el presente estudio sirve de base para futuras investigaciones que pretendan analizar el entrenamiento de diferentes variables físicas y psicológicas para la mejora del rendimiento operativo con el uso de mascarilla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, E. L., Casa, D. J., Huggins, R. A., DeMartini-Nolan, J. K., Stearns, R. L., Kennedy, R. M., . . . Maresh, C. M. (2019). Heat Exposure and Hypohydration Exacerbate Physiological Strain During Load Carrying. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(3), 727-735. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001831>
- Alimentación, S. E. d. d. y. C. d. I. (1986). Cálculo del Índice de Masa Corporal.
- Álvarez, A. L., y Ledesma, D. H. (2018). Importancia de los productos sanitarios en la prevención y control de la infección nosocomial. *Panorama actual del medicamento*, 42(410), 136-140.
- Anderson-Fletcher, E., Vera, D., y Abbott, J. (2015). The Texas Health Presbyterian Hospital Ebola Crisis. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2016.12465abstract>
- Arnillas-Gómez, P. (2017). Reacción emocional en sanitarios, durante el uso de equipos de protección individual en el entorno NBQ.
- Arribas-Garde, E., y Beléndez, A. (2015). El código Bushido y las bombas de Hiroshima y Nagasaki.
- Balagué, N., Hristovski, R. y Aragonés, D. (2011). A non-linear approach to the role of intention in fatiguing exercise. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 505-521.
- Blacker, S. D., Carter, J. M., Wilkinson, D. M., Richmond, V. L., Rayson, M. P., y Peattie, M. (2013). Physiological responses of Police Officers during job simulations wearing chemical, biological, radiological and nuclear personal protective equipment. *Ergonomics*, 56(1), 137-147. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.734335>
- Bonet, J.; Parrado, E. y Capdevila, L. (2017). Efectos agudos del ejercicio físico sobre el estado de ánimo y la HRV / Acute Effects of Exercise on Mood And HRV. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 17 (65), 85-100. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.006>
- Bonnin-Arias, C., Navarro-Valls, J. J., Lobato-Rincón, L. L., Ramírez-Mercado, G., y Sánchez-Ramos, C. (2010). Variación de la percepción visual por la utilización de Equipo de Protección Individual para intervenciones NRBQ. *Seguridad y Medio Ambiente*, 120, 12-18.
- Cantalejo Pérez, F., González García, C., Seguido Chacón, R., Martínez Marín, I., Sánchez López, G., Couceiro de Miguel, J., y Peralba Vañó, I. (2017). Aerotransporte de pacientes con alto riesgo de contaminación por enfermedad infecciosa: a propósito de tres casos. *Sanidad Militar*, 73(1), 46-56.

- Chávez, A. V., Jiménez Orozco, J. H., Marchñan, L. D., y González, M. E. M. (2012). Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 24(1), 5-9.
- Chuquimango Flores, K., Gutarra Jara, K. X., Maraví, C., y Martina, D. (2017). Razones que interfieren en el uso de los equipos de protección personal en los trabajadores de limpieza en una Municipalidad de Lima.
- Clemente-Suárez, V. J., de la Vega, R., Robles-Pérez, J. J., Lautenschlaeger, M., y Fernández-Lucas, J. (2016). Experience modulates the psychophysiological response of airborne warfighters during a tactical combat parachute jump. *International Journal of Psychophysiology*, 110, 212-216. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.07.502>
- Clemente-Suárez, V. J., y Robles-Pérez, J. J. (2012). Análisis de los marcadores fisiológicos, activación cortical y manifestaciones de la fuerza en una situación simulada de combate. *Archivos de medicina del deporte*, 29(14), 9.
- Clemente-Suárez, V. J., y Robles-Pérez, J. J. (2013). Psycho-physiological response of soldiers in urban combat. *Anales de psicología/Annals of Psychology*, 29(2), 598-603. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.2.150691>
- Costa, C. M. A., Sillero-Quintana, M., Cano, S. P., Moreira, D., Brito, C., Fernandes, A., . . . Marins, J. (2016). Daily oscillations of skin temperature in military personnel using thermography. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 162(5), 335-342. <https://doi.org/10.1136/jramc-2015-000462>
- Costello, J. T., Stewart, K. L., y Stewart, I. B. (2015). The effects of metabolic work rate and ambient environment on physiological tolerance times while wearing explosive and chemical personal protective equipment. *BioMed research international*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/857536>
- Crespo, C. J., Keteyian, S. J., Heath, G. W., y Sempos, C. T. (1996). Leisure-time physical activity among US adults: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives of internal medicine*, 156(1), 93-98. <https://doi.org/10.1001/archinte.1996.00440010113015>
- Crowder, T. A., Beekley, M. D., Sturdivant, R. X., Johnson, C. A., y Lumpkin, A. (2007). Metabolic effects of soldier performance on a simulated graded road march while wearing two functionally equivalent military ensembles. *Military medicine*, 172(6), 596-602. <https://doi.org/10.7205/MILMED.172.6.596>
- de la Calle-Prieto, F., Martín-Quirós, A., Trigo, E., Mora-Rillo, M., Arsuaga, M., Diaz-Menendez, M., y Arribas, J. R. (2018). Therapeutic management of Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica (English ed.)*. <https://doi.org/10.1016/j.eimce.2017.04.016>
- Doctrina, MINISDEF. (2017). Instrucción Técnica Test General de la Condición Física (TGCF) Ejército de Tierra.
- Donini, L. M., Poggiogalle, E., Mosca, V., Pinto, A., Brunani, A., y Capodaglio, P. (2013). Disability affects the 6-minute walking distance in obese subjects (BMI > 40 kg/m²). *PloS one*, 8(10), e75491. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075491>
- Estrada-Contreras, O., Barrios Duarte, R., Perez Cordoba, E., Gonzalez Carballido, L. G., Alvarez Fernandez, M. A., y Morales Ortiz, M. (2013). Measuring self-control of motor abilities in fencing by means of the tapping test. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 377-384.

- Fogel, I., David, O., Balik, C. H., Eisenkraft, A., Poles, L., Shental, O., . . . Brosh-Nissimov, T. (2017). The association between self-perceived proficiency of personal protective equipment and objective performance: An observational study during a bioterrorism simulation drill. *American journal of infection control*, 45(11), 1238-1242. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.05.018>
- Gómez-Oliva, E., Robles-Pérez, J. J., Ruiz-Barquín, R., Hidalgo-Bellota, F., y de la Vega, R. (2019). Psychophysiological response to the use of nuclear, biological and chemical equipment with military tasks. *Physiology & behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.02.019>
- Gómez, J. G. (1994). La defensa NBQ: una aplicación conjunta. *Boletín de Información*(233), 31-58.
- Grossman, D., y Siddle, B. (2000). Psychological effects of combat. *Encyclopedia of violence, peace and conflict*, 3, 139-149.
- Huang, L., Lin, G., Tang, L. et al. (2020). Special attention to nurses' protection during the COVID-19 epidemic. *Critical Care* 24, 120. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2841-7>
- Hurtado, F. L. (2010). Limpieza y/o desinfección previa a determinación de glucemia capilar. *Enfermería Docente*, 92, 39.
- Kuckelman, J., Derickson, M., Long, W. B., y Martin, M. J. (2018). MASCAL Management from Baghdad to Boston: Top Ten Lessons Learned from Modern Military and Civilian MASCAL Events. *Current Trauma Reports*, 4(2), 138-148. <https://doi.org/10.1007/s40719-018-0128-0>
- Lieberman, H. R., Tharion, W. J., Shukitt-Hale, B., Speckman, K. L., y Tulley, R. (2002). Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during US Navy SEAL training. *Psychopharmacology*, 164(3), 250-261. <https://doi.org/10.1007/s00213-002-1217-9>
- López, J., Polo, L., Fortún, J., Navarro, J. F., y Centella, T. (2018). Recomendaciones basadas en la evidencia para la prevención de la infección de herida quirúrgica en cirugía cardiovascular. *Cirugía Cardiovascular*, 25(1), 31-35. doi:<https://doi.org/10.1016/j.circv.2017.10.007>
- Lorenzo Lozano, P., Gil García, M., Rozas Sanz, G., González López, L., Peraile Muñoz, I., Fernández Martínez, C., y Cabria Ramos, J. (2017). Simulacro de Actuación de las Unidades Operativas NRBQ. *Sanidad Militar*, 73(4), 239-244.
- Marik, P. E., y Bellomo, R. (2013). Stress hyperglycemia: an essential survival response! *Critical care*, 17(2), 305. <https://doi.org/10.1186/cc12514>
- Martín-Rodríguez, F. (2017). Repercusiones fisiológicas del uso de equipos de protección individual frente a riesgos biológicos sobre los trabajadores de la salud.
- Martínez-Jimenez, I. (2007). Parrón Carreño T. Glucemia capilar.¿Alcohol o suero fisiológico en la limpieza de la piel?. *Evidentia*. 2007 may-jun; 4 (15). In.
- Maynard, S. L., Kao, R., y Craig, D. (2016). Impact of personal protective equipment on clinical output and perceived exertion. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 162(3), 180-183. <https://doi.org/10.1136/jramc-2015-000541>
- Merizalde, D. L. A., Trujillo, C. A. A., López, P. d. C. C., Mancero, E. T. S., y Saá, L. O. P. (2019). Funcionalidad física y Calidad de vida en Mujeres con Sobrepeso y Obesidad. *European Scientific Journal*, ESJ, 15(3), 143. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n3p143>
- Moghtadaei, M., Jansen, H. J., Mackasey, M., Rafferty, S. A., Bogachev, O., Sapp, J. L., . . . Rose, R. A. (2016). The impacts of age and frailty on heart rate

- and sinoatrial node function. *The Journal of physiology*, 594(23), 7105-7126. <https://doi.org/10.1113/JP272979>
- Monfredi, O., y Boyett, M. (2015). Sick sinus syndrome and atrial fibrillation in older persons—a view from the sinoatrial nodal myocyte. *Journal of molecular and cellular cardiology*, 83, 88-100. <https://doi.org/10.1016/j.yjmcc.2015.02.003>
- Montero, I., y León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of clinical and Health psychology*, 7(3), 847-862.
- Morelos-Ramírez, R., Ramírez Pérez, M., Sánchez Dorantes, G., Chavarín Rivera, C., y Meléndez-Herrada, E. (2014). El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. Las precauciones estándar y de bioseguridad. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 57(4), 34-42. <https://doi.org/10.15381/anales.v73i1.2246>
- Morris, C. W. (2015). The effect of fluid periodization on athletic performance outcomes in American football players.
- NBQ. (2012) Historia de la Escuela Militar de Defensa NBQ/Interviewer: L. A. K. Saila. Madrid.
- Oksa, J., Rintamäki, H., y Mäkinen, T. (2006). The effect of training of military skills on performance in cold environment. *Military medicine*, 171(8), 757-761. <https://doi.org/10.7205/MILMED.171.8.757>
- OTAN. (2015, 06/08/2015). Combined Joint Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Task Force.
- Purkiss, M. U. (1954). Cibernética y sistema nervioso. *Arbor*, 28(101), 38.
- Ramírez, R. M., Pérez, M. R., Donantes, G. S., Rivera, C. C., y Herrada, E. M. (2015). Los escaerios de riesgo biológico y la protección del personal médico participante en el brote de virus Ébola 2014. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 58(4), 14-24.
- Sánchez Díaz, G. (2018). ¿Cuáles son las diferentes capacidades sanitarias militares de gestión de crisis originadas por un brote de ébola, como la ocurrida en 2014-15, frente a las civiles en España?
- Simón-Grima, J., Estrada-Marcén, N. C., Cremades-Arroyos, D. y Serrano-Ostáriz, E. (2020). Glycemia and performance in endurance amateur cyclist participating in "The Quebrantahuesos". *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 17-21 <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.70482>
- Starcke, K., Wolf, O. T., Markowitsch, H. J., y Brand, M. (2008). Anticipatory stress influences decision making under explicit risk conditions. *Behavioral neuroscience*, 122(6), 1352. <https://doi.org/10.1037/a0013281>
- Stein, C., Makkink, A., y Vicent-Lambert, C. (2010). The effect of physical exertion in chemical and biological personal protective equipment on physiological function and reaction time. *Prehospital Emergency Care*, 14(1), 36-44. <https://doi.org/10.3109/10903120903349747>
- Vartanian, O., Fraser, B., Saunders, D., Ralph, C. S., Lieberman, H. R., Morgan III, C. A., y Cheung, B. (2018). Changes in mood, fatigue, sleep, cognitive performance and stress hormones among instructors conducting stressful military captivity survival training. *Physiology & behavior*, 194, 137-143. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.05.008>

- Vega-Torrens, V. (2018). Factores predisponentes al habito tabáquico en adolescentes españoles.
- Verbeek, J., Ijaz, S., Tikka, C., Ruotsalainen, J., Mäkelä, E., Neuvonen, K., . . . Mihalache, R. (2018). 303 Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. In: BMJ Publishing Group Ltd. <https://doi.org/10.1136/oemed-2018-ICOHabstracts.500>
- Vinuesa Lope, M., y Vinuesa Jimenez, I. (2016). Conceptos y métodos para el entrenamiento físico. Ministerio de Defensa.

Número de citas totales / Total references: 57 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 1 (1,7%)

[Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte](#) - vol. 22 - número 86 - ISSN: 1577-0354