

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

<http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v6i2.2083>

Consumo máximo de oxígeno y su relación con sedentarismo, obesidad y capacidad de trabajo físico

Maximal oxygen consumption and its relationship with sedentary lifestyle, obesity and physical work capacity

Mario Fernando Rivera-Escobar

pg.mariofre77@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6878-2756>

Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea

chiridoc@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6324-668X>

Vladimir Vega-Falcón

vega.vladimir@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-0140-4018>

María Augusta Reyes-Pérez

ua.mariareyes@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-7418-7782>

Recibido: 15 de abril 2022
Revisado: 10 de junio 2022
Aprobado: '01 de agosto 2022
Publicado: 15 de agosto 2022

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

RESUMEN

Objetivo: Relacionar el consumo máximo de oxígeno con sedentarismo, obesidad y capacidad de trabajo físico en trabajadores administrativos y de campo en la compañía de servicios petroleros Triboilgas. **Método:** De tipo observacional. **Conclusión:** La determinación del perfil antropométrico practicado, dentro del examen médico preocupacional en trabajadores y particularmente la observación de: IMC, % de Grasa, la capacidad de trabajo físico y el consumo máximo de oxígeno son predictores del grado de actividad del personal, así como del grado de tolerancia al esfuerzo y sus repercusiones, las cuales están correlacionadas y permiten al médico ocupacional tomar medidas destinadas a incrementar actividad del personal y el costo energético, mejorando la producción y evitando lesiones que por fatiga pudieran observarse.

Descriptor: Oxígeno; consumo de oxígeno; terapia por inhalación de oxígeno. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To relate maximum oxygen consumption with sedentary lifestyle, obesity and physical work capacity in administrative and field workers in the oil services company Triboilgas. **Method:** Observational. **Conclusion:** The determination of the anthropometric profile practiced, within the medical examination of workers and particularly the observation of: BMI, % of Fat, physical work capacity and maximum oxygen consumption are predictors of the degree of activity of the personnel, as well as the degree of tolerance to effort and its repercussions, which are correlated and allow the occupational physician to take measures aimed at increasing personnel activity and energy cost, improving production and avoiding injuries that could be observed due to fatigue.

Descriptors: Oxygen; oxygen consumption; oxygen inhalation therapy. (Source: DeCS).

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

INTRODUCCIÓN:

Las condiciones físicas del trabajador influyen sobre la capacidad para desarrollar las actividades laborales que están íntimamente relacionadas con la producción ^{1 2 3}. La carga de trabajo, referida como carga física o carga mental, son aspectos que inciden en el nivel de esfuerzo y rendimiento. La carga física incluye los esfuerzos por levantamiento de carga y posturas forzadas y acondicionamiento físico del puesto de trabajo ^{4 5}.

El esfuerzo físico exige de trabajo muscular, dividiéndose en carga física dinámica caracterizada por contracción y estiramiento muscular como el trabajo muscular y la manipulación manual de cargas y en carga física estática en la cual las contracciones son sostenidas durante un tiempo, como el trabajo en oficinas y las tareas repetitivas ⁶.

En el trabajo dinámico ⁷ a diferencia de trabajos estáticos, los músculos esqueléticos activados se contraen y relajan rítmicamente. Esto genera un aumento en el flujo sanguíneo para satisfacer las necesidades metabólicas musculares. Las constantes fisiológicas, la frecuencia cardiaca, la presión arterial y el consumo de oxígeno en los músculos, se incrementa en relación directa a la intensidad del trabajo que se realiza. También aumenta la capacidad de ventilación pulmonar ⁸. Se requiere incrementar y mejorar la llegada de oxígeno a los músculos activados.

Por tal motivo, el nivel de consumo de oxígeno (VO₂) ⁹, medido durante un trabajo muscular dinámico pesado, indica la intensidad del trabajo y los valores de gasto energético

El objetivo del presente estudio es relacionar el consumo máximo de oxígeno con sedentarismo, obesidad y capacidad de trabajo físico en trabajadores administrativos y de campo en la compañía de servicios petroleros Triboilgas.

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

MÉTODO

De tipo observacional

En trabajadores administrativos y de campo de Triboilgas, durante el mes de noviembre 2020.

El estudio se realizó en dos fases: Fase Clínica y Fase de Campo, en las instalaciones de la compañía. En la Fase Clínica se observaron a los trabajadores activos, los cuales fueron entrevistados en grupos, con el objetivo de explicar el objetivo del estudio y a su vez solicitar el consentimiento informado firmado. Por su parte, en la Fase de Campo se aplicó el test de Manero ¹⁰.

RESULTADOS

Se realizaron correlaciones con el programa SPSS 26, entre la variable de supervisión y las variables de observación. Al compararles con los grados de actividad, los sujetos sedentarios severos demostraron mantener un mayor porcentaje de grasa corporal ($r=-0,729$, $p<0.05$), además su IMC ($r=-0.836$, $p<0.05$) lo que repercutió en su VO₂máx ($r=-0.729$, $p<0.05$), es decir, mientras mayor fue el contenido de masa grasa, la capacidad de trabajo física disminuyó.

De la misma forma, el comportamiento por actividad física de los sedentarios moderados se demostró en la correlación de la edad con el peso, evidenciándose una correlación negativa ($r=-0.593$, $p<0.05$), el peso con el IMC ($r=0.876$, $p<0.05$), y el % de Grasa con el VO₂máx ($r=-0.604$, $p<0.05$), lo que mostró que a mayor masa corporal (grasa) menor fue el consumo de oxígeno, así como menor su capacidad de trabajo físico.

Se realizó en el grupo de trabajadores calificados como activos, donde existió una correlación fuerte entre VO₂máx y % de grasa ($r=0.721$).

En la evaluación del grupo poblacional muy activos, se observaron correlaciones muy fuertes entre VO₂máx, % de grasa, y IMC.

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

DISCUSIÓN

La disminución en la actividad física, relacionada con el estilo de vida del trabajador ¹¹ es la causante del aumento en el IMC, el aumento del % de grasa, así como con la disminución de la capacidad de trabajo físico, los cuales son determinantes definitivos en la disminución del consumo máximo de oxígeno (VO₂máx).

Estos tres determinantes (IMV, % Grasa y Actividad) impactan directamente en el consumo máximo de oxígeno que disminuye por efecto de la falta de actividad (sedentarismo), así como por el acúmulo de grasa en el organismo. Siendo relevantes, puesto que se traduce en el tipo de “estilo de vida de los trabajadores” que eventualmente tendrían una baja actividad física, lo que genera un bajo gasto energético y su consecuente acumulación de grasa.

El presente estudio obtiene hallazgos, similares a otras investigaciones entre diferentes grupos poblacionales y laborales, estudios que relatan el impacto del sedentarismo en la asociación de enfermedades cardiometabólicas ¹². En este contexto, la medicina ocupacional permite citar, que, en las evaluaciones pre ocupacionales, se tenga presente la obtención y observación de estas variables de observación (IMC, % Grasa, CTF) que denotan la actividad del individuo, y que catalogan su rendimiento, producción y su salud a través de la obtención del VO₂máx.

El uso de estas variables de observación es importante desde un punto de vista preventivo, conservar la salud y la producción del individuo ¹³, lo que incide en la disminución del ausentismo laboral por enfermedad. Por otra parte, el valor predictivo que tiene permitiría desde un inicio, conocer qué grado de tolerancia a la fatiga tiene un trabajador y cuán expuesto a este riesgo puede estar.

Además, se debe considerar el grado de fatiga que representa, el tener una sobrecarga de trabajo en su economía, siendo calificado como sedentario severo, obeso (32% de grasa) y un VO₂máx de 1.5 l/min. si su actividad laboral es incrementada. Esto conllevaría

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

a la fatiga aguda, lo que hace disminuir los tiempos de respuesta y recuperación en caso de ser sometido a estrés físico ^{14 15}.

CONCLUSIÓN

La determinación del perfil antropométrico practicado, dentro del examen médico preocupacional en trabajadores y particularmente la observación de: IMC, % de Grasa, la capacidad de trabajo físico y el consumo máximo de oxígeno son predictores del grado de actividad del personal, así como del grado de tolerancia al esfuerzo y sus repercusiones, las cuales están correlacionadas y permiten al médico ocupacional tomar medidas destinadas a incrementar actividad del personal y el costo energético, mejorando la producción y evitando lesiones que por fatiga pudieran observarse.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato; por impulsar el desarrollo de la investigación.

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

REFERENCIAS

1. Attarchi M, Ghaffari M, Abdi A, et al. Assessment of the relationship between physical working conditions and different levels of work ability. *Glob J Health Sci.* 2014;6(4):213-220. doi:[10.5539/gjhs.v6n4p213](https://doi.org/10.5539/gjhs.v6n4p213)
2. Mohammadi S, Ghaffari M, Abdi A, Bahadori B, Mirzamohammadi E, Attarchi M. Interaction of lifestyle and work ability index in blue collar workers. *Glob J Health Sci.* 2014;7(3):90-97. doi:[10.5539/gjhs.v7n3p90](https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n3p90)
3. Nawrocka A, Garbaciak W, Cholewa J, Mynarski W. The relationship between meeting of recommendations on physical activity for health and perceived work ability among white-collar workers. *Eur J Sport Sci.* 2018;18(3):415-422. doi:[10.1080/17461391.2018.1424257](https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1424257)
4. Nawrocka A, Niestrój-Jaworska M, Mynarski A, Polechoński J. Association Between Objectively Measured Physical Activity And Musculoskeletal Disorders, And Perceived Work Ability Among Adult, Middle-Aged And Older Women. *Clin Interv Aging.* 2019;14:1975-1983. doi:[10.2147/CIA.S204196](https://doi.org/10.2147/CIA.S204196)
5. Norheim KL, Samani A, Hjort Bønløkke J, Omland Ø, Madeleine P. Physical-work ability and chronic musculoskeletal complaints are related to leisure-time physical activity: Cross-sectional study among manual workers aged 50-70 years. *Scand J Public Health.* 2019;47(3):375-382. doi:[10.1177/1403494819839533](https://doi.org/10.1177/1403494819839533)
6. Virginia, A., Bethencourt, D., & Prieto, C. Relación entre la incapacidad laboral y el uso del Índice de Capacidad de Trabajo [Relationship between incapacity for work and the use of the Work Capacity Index]. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 2016;62(242), 66–78.
7. Oksa J, Rintamäki H. Dynamic work in cold. *Arctic Med Res.* 1995;54 Suppl 2:29-31.
8. BISHOP JM. Pulmonary ventilation. *Br J Dis Chest.* 1960;54:113-117. doi:[10.1016/s0007-0971\(60\)80022-8](https://doi.org/10.1016/s0007-0971(60)80022-8)

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

9. Meléndez-Ortega A, Lucy Davis C, Barbeau P, Boyle CA. Oxygen uptake of overweight and obese children at different stages of a progressive treadmill test: Consumo de oxígeno de niños y niñas con sobrepeso y obesos en los diferentes estadios de una prueba progresiva en un tapiz rodante. *Rev Int Cienc Deporte*. 2010;6(18):74-90. doi:[10.5232/ricyde2010.01805](https://doi.org/10.5232/ricyde2010.01805)
10. Manero Adfert, R., & Armisen Penichetz José Manero Torre, A. M. Métodos prácticos para estimar la Capacidad Física de Trabajo [Practical methods of estimating physical capacity for work]. *Bol of Sanit Panam*, 1986;100(2), 170–182. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/16902>
11. Fernández Gómez E, Sánchez-Ojeda M, Martín-Salvador A, Enrique Mirón C. Relación de la actividad física con los factores de riesgo cardiovascular en ciudadanos adultos de Melilla [Relationship of physical activity with cardiovascular risk factors in adult citizens of Melilla]. *sportk [Internet]*. 2020;9(2):31-8. Disponible en: <https://revistas.um.es/sportk/article/view/454151>
12. Marin KA, Hermsdorf HHM, Canaan Rezende FA, Peluzio MDCG, Natali AJ. A systematic review of cross-sectional studies on the association of sedentary behavior with cardiometabolic diseases and related biomarkers in South American adults. Revisión sistemática de estudios transversales sobre la asociación de la conducta sedentaria con las enfermedades cardiometabólicas y sus biomarcadores relacionados en adultos sudamericanos. *Nutr Hosp*. 2020;37(2):359-373. doi:[10.20960/nh.02740](https://doi.org/10.20960/nh.02740)
13. Hunsucker S, Reed DB. Obesity and Work-Related Injuries Among Farmers in Kentucky, Tennessee, and West Virginia. *Workplace Health Saf*. 2021;69(12):573-579. doi:[10.1177/21650799211026678](https://doi.org/10.1177/21650799211026678)
14. Pavelka R, Třebický V, Třebická Fialová J, et al. Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS One*. 2020;15(1):e0227675. doi:10.1371/journal.pone.0227675
15. Ghou N, Tabben M, Miarka B, Tourny C, Chamari K, Coquart J. Mixed Martial Arts Induces Significant Fatigue and Muscle Damage Up to 24 Hours Post-combat. *J Strength Cond Res*. 2019;33(6):1570-1579. doi:[10.1519/JSC.0000000000002078](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002078)

María Alexandra Altamirano-Guerra; Gustavo Alberto Chiriboga-Larrea; Vladimir Vega-Falcón;
Kenia Mariela Peñafiel-Jaramillo

2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).