

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica y comportamiento sedentario: revisión sistemática

SILVANA SOTO-RODRÍGUEZ*, SANDRA MAHECHA-MATSUDO** y CAMILA SEPÚLVEDA-ASTETE***

Chronic obstructive pulmonary disease and sedentary behavior: a systematic review

Introduction: Despite the progress of global research on sedentary behavior, we know little about its relationships and its effects on the population with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). therefore, the purpose of this review was to analyze the current and most common evidence available on these issues. **Method:** Five electronic databases were used to conduct a qualitative diagnostic review. eligible documents from the past five years were descriptively analyzed in a data extraction table and analyzed separately the various topics found. **Results:** High sedentary behavior in COPD was evident in several articles, and how it relates to the severity level of the disease and mortality. the main suggested strategy was to replace sedentary time with physical activity. **Discussion:** The results of this review are similar to what is studied in a population of varied co-morbidity. However, their precedents are more specific in terms of recommendations. previous findings should be considered as a study guideline in COPD, as the pathological basis of chronic systemic inflammation is shared. **Conclusion:** Some findings found more frequently are the relationship of sedentary behavior with mortality and the development of greater co-morbidity in COPD, in addition to intervention through physical activity, so it is necessary to deepen this topic by looking for strategies and recommendations specific to this population.

Key words: Sedentary behavior; exercise; pulmonary disease, chronic obstructive; data management.

Resumen

Introducción: A pesar del progreso de la investigación mundial sobre el comportamiento sedentario, sabemos poco aún acerca de sus relaciones y efectos en la población con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), por eso el objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia actual y más frecuente disponible sobre este tema. **Método:** Se utilizaron cinco bases de datos electrónicas para realizar una revisión cualitativa diagnóstica. Los documentos elegibles de los últimos cinco años se analizaron descriptivamente en una tabla de extracción de datos y analizaron por separados los distintos temas encontrados. **Resultados:** Se evidenció en varios artículos el alto comportamiento sedentario en EPOC, y cómo se relaciona con el nivel de severidad de la enfermedad y con mortalidad. La estrategia principal sugerida fue reemplazar el tiempo sedente con actividad física. **Discusión:** Los resultados de la revisión son similares a lo estudiado en población de variada comorbilidad. Sin embargo, los precedentes de éstos son más específicos en cuanto a recomendaciones. Deben tomarse en cuenta aquellos hallazgos previos como directriz de estudio en la EPOC, ya que se comparte la base fisiopatológica de inflamación crónica sistémica. **Conclusión:** Algunos hallazgos encontrados con mayor frecuencia, son la relación del comportamiento sedentario con la mortalidad y el desarrollo de mayor comorbilidad en la EPOC, además de la intervención a través de la actividad física, por lo cual es necesario profundizar en esta temática buscando estrategias y recomendaciones específicas para esta población.

Palabras clave: Comportamiento Sedentario; Ejercicio; Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Manejo de datos.

* Kinesióloga, Magister en Fisiología Clínica del Ejercicio. Escuela de Postgrado. Facultad de Ciencias. Universidad Mayor. Santiago, Chile.

** Médico especialista en Medicina del Deporte, Ph.D. Dirección de Postgrado. Facultad de Ciencias. Universidad Mayor. Santiago, Chile.

***Matrona, M.Sc. en Gestión y Políticas Públicas. Universidad Autónoma de Chile. Chile.

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad común, prevenible y tratable, que se caracteriza por tos crónica, expectoración y disnea persistentes, causada principalmente por exposición significativa a tabaco y a partículas en suspensión nocivas¹. Diagnosticada con espirometría y clasificada con estadios “GOLD”¹, se reconoce actualmente como la cuarta causa de muerte a nivel mundial, y la Organización Mundial de la Salud predice que se convertirá en la tercera causa principal en el 2030². En Chile, el estudio PLATINO del año 2005, entregó la única prevalencia conocida hasta el momento de un 16,9%³.

La limitación a las demandas ventilatorias durante los esfuerzos, que presentan estos pacientes se explica por la alteración de los patrones ventilatorios⁴, que precipita la aparición de disnea a las actividades diarias y disminución de estas⁵, lo que genera un círculo vicioso de inactividad^{4,6}. A partir de esto, se sabe que la actividad diaria es más baja en pacientes con EPOC que en controles sanos y también está lejos de cumplir con las recomendaciones de las guías internacionales de actividad física⁷, es decir, existe predisposición a un estilo de vida inactivo⁸.

Se han reportado ampliamente los beneficios del aumento de la actividad física en estos pacientes^{1,9,10}, sin embargo, el concepto de comportamiento sedentario, poco explorado, comienza a aparecer como tema de interés. Ambos conceptos son distintos; mientras la actividad física se define como cualquier movimiento corporal voluntario generado por el músculo esquelético que aumenta el gasto de energía¹¹, para el comportamiento sedentario hay dos definiciones modernas: la primera es puramente fisiológica y es sinónimo del extremo inferior del gasto continuo de energía < 1,5 equivalentes metabólicos (MET) que, también incluye permanecer quieto (1,2 MET)¹². La segunda definición tiene fisiología, así como componentes posturales (en una postura sentada o reclinada) y contextuales (tiempos de vigilia)¹³. Incluso algunos autores realizan esfuerzos recientes por refinar aún más la definición mediante la introducción de términos como “comportamiento estacionario” (falta de movimiento ambulatorio en cualquier postura)¹⁴.

Algunos trabajos muestran que las personas con EPOC presentan un alto comportamiento sedentario^{15,16}, el cual es casi perfectamente inversamente proporcional con el tiempo utilizado en actividades físicas de intensidad leve⁷, por lo cual parece probable que cualquier disminución

de la conducta sedentaria resulte en un aumento de las actividades en intensidad leve¹⁸. También la actividad física moderada-vigorosa se asocia de manera inversamente débil con el comportamiento sedentario¹⁹, lo que sugiere que los dos comportamientos pueden coexistir²⁰.

Se sabe que el comportamiento sedentario está asociado con mortalidad por toda causa y por causa cardiovascular entre los adultos menos activos físicamente^{21,22}; y que cumplir con las recomendaciones actuales de actividad física moderada a vigorosa atenúan o eliminan tales asociaciones²³. Otros especifican que aproximadamente 60 a 75 min al día, que exceden las recomendaciones de actividad física^{24,25}, contribuirían a eliminar estos riesgos. La relación del comportamiento sedentario con mortalidad por toda causa y cardiovascular es una variable importante, sin embargo, también existen otras conocidas como el riesgo metabólico^{26,27} y el deterioro cognitivo²⁸.

Para la EPOC, tanto las estrategias como las recomendaciones de guías internacionales no son específicas en este tema²⁹. Pero sí respecto a población adulta general y esto apunta a interrumpir con actividad física ligera, cada 30 min³⁰.

A partir de lo anterior y de la emergente evidencia presentada es que el objetivo de esta revisión es analizar las relaciones estudiadas y destacar las más frecuentes encontradas entre el comportamiento sedentario y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica de los últimos 5 años.

Métodos

A partir de un modelo de revisión sistemática, con la estrategia P (población), I (intervención), C (comparación estudios), O (*outcomes* o desenlaces), se realizó una búsqueda sistemática de literatura en 5 bases de datos científicas: *Medline/Pubmed*, *Scielo*, *Science Direct*, *Scopus* y *The Cochrane Library*. También se realizó una búsqueda de resúmenes y títulos sin restricción de idiomas ni de diseños de estudios. Se utilizaron las “ecuaciones de búsqueda de literatura científica” (Tabla 1), en las bases de datos mencionadas y los resultados combinados entregaron 304 *hits*, en 4 de ellas: 136 (*Medline/Pubmed*), 4 (*The Cochrane Library*), 23 (*Scopus*) y 141 (*Science Direct*). Lo anterior se describe con detalles el “Flujograma de resultados de búsqueda” (Figura 1). Los criterios de inclusión fueron: estudiar la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), definida como una relación $VEF_1/CVF < 0,7$ post-broncodilatador,

Tabla 1. Ecuación de búsqueda de literatura científica (11 de octubre de 2019)

| |
|--|
| <p>MEDLINE/PUBMED (“Sedentary behaviour” [MeSH] OR “sedentary lifestyle”[MeSH] AND “COPD”[MeSH]). Hits:136, seleccionados: 34</p> |
| <p>Science direct “COPD AND sedentary behaviour” Hits: 141, seleccionados: 4</p> |
| <p>Elsevier “COPD AND sedentary lifestyle” Hits: 23, seleccionados: 1</p> |
| <p>Cochrane Library “Chronic obstructive pulmonary disease AND sedentary behaviour” Hits: 4, seleccionados: 1</p> |

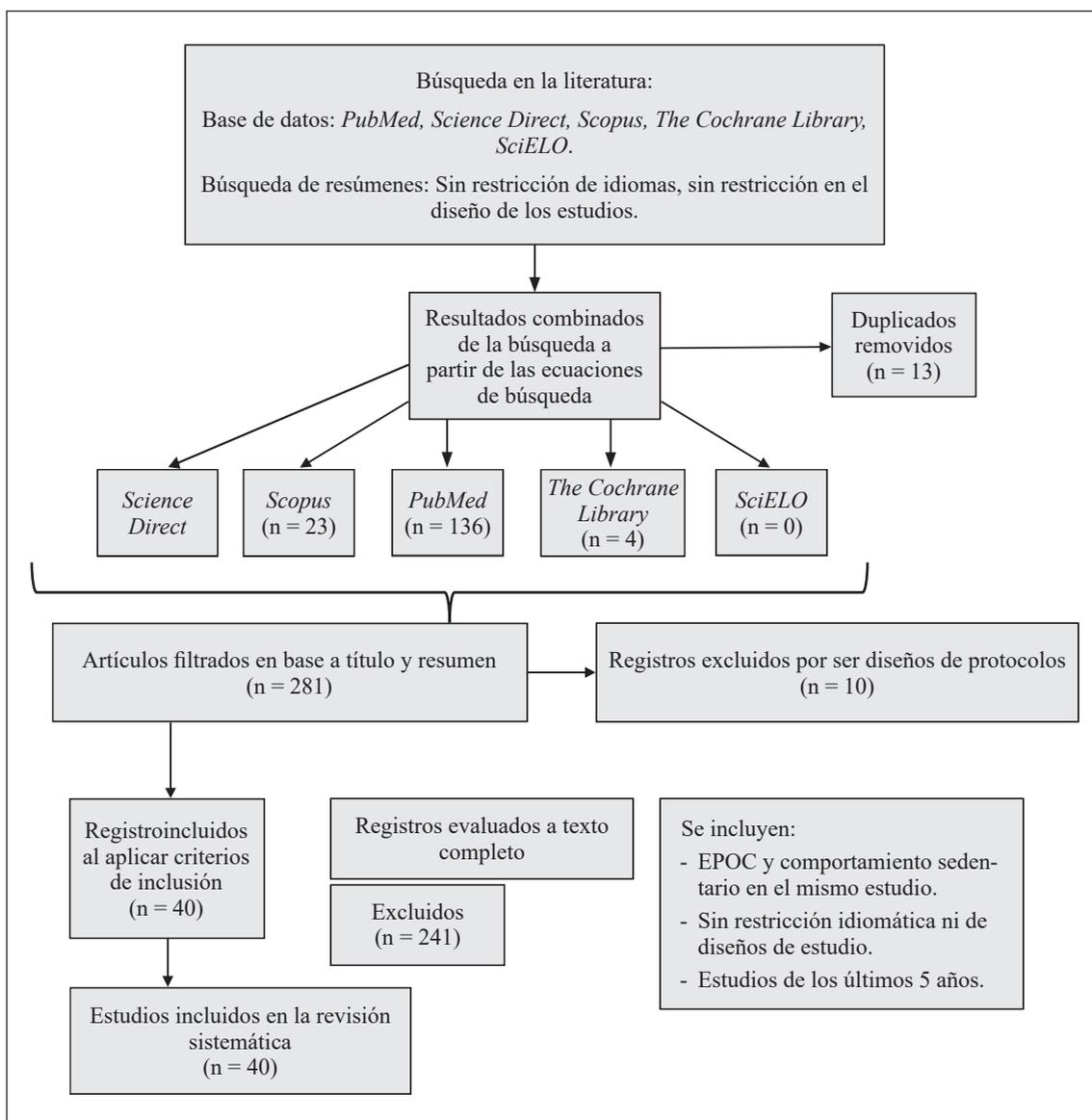


Figura 1. Flujo de resultados de búsqueda.

en conjunto con el comportamiento sedentario definido como actividades, durante la vigilia, con un gasto continuo de energía $< 1,5$ equivalentes metabólicos (MET), dentro de los últimos 5 años (2019-2015) sin restricción de idiomas ni en el diseño de estudios. De éstos, se seleccionaron 40 artículos científicos que cumplieron los criterios de inclusión. Cada estudio seleccionado, se analizó descriptivamente en una planilla de extracción de datos y se separaron de acuerdo con las distintas relaciones encontradas: la enfermedad misma, la severidad de la enfermedad, mortalidad, morbilidad, estrategias y recomendaciones de intervención y por último herramientas de evaluación del comportamiento sedentario en la EPOC. Se excluyeron todos los artículos referidos a otras enfermedades, estudios duplicados, proyectos de viabilidad y estudios en los cuales no se definió el comportamiento sedentario o no se describió su medición.

Resultados

Las características de los estudios incluidos en la revisión sistemática sobre EPOC y comportamiento sedentario se muestran en la Tabla 2 (ver link: https://revchilenfermrespir.cl/anexos/tabla_2_SOTO-RODRIGUEZ.pdf)

Asociaciones existentes entre el comportamiento sedentario y la EPOC

Se encontraron nueve estudios, siendo uno prospectivo, un estudio piloto y siete estudios transversales (cuatro son análisis secundarios de estudios ya realizados). Sólo dos estudios mencionan no haber encontrado diferencias significativas en el comportamiento sedentario de personas con EPOC *versus* personas sanas. Sin embargo, los otros siete estudios destacan la diferencia entre personas con y sin EPOC (como cuidadores) y su comportamiento sedentario, así como también coinciden en que 60% del día (en vigilia) están en tiempo sedente, indicando que el nivel de deterioro fisiológico es un predictor independiente de este tiempo sedentario. Se sabe también que estas personas son intolerantes a los bajos niveles de intensidad del ejercicio, y que el comportamiento sedentario en ellos se relaciona negativamente con la actividad física moderada-vigorosa.

Un trabajo demostró que usuarios de estatinas tienen una prevalencia de ver televisión ≥ 21 h/semana, y esta prevalencia aumentó un 15% después de ajustar por distintas variables, entre ellas EPOC. Otro estudio avala que sujetos que vieron televisión y / o pantalla diariamente durante tres

horas o más en promedio tienen una tendencia hacia más enfermedades crónicas no transmisibles, como la EPOC.

Comportamiento sedentario y la severidad de EPOC

Seis estudios encontrados, 5 de ellos transversales y uno prospectivo. Entre estos estudios algunos mencionan un alto comportamiento sedentario en todos los grupos "GOLD" de personas con EPOC, y además confirman que existen diferencias significativas en los tiempos sedentes, al separar a las personas de acuerdo con distintas características; GOLD, VEF₁, *COPD assessment test* (CAT), prueba de caminata de 6 min y *Modified Medical Research Council* (mMRC). Se muestra que quienes tienen mMRC y CAT más bajos, presentan menor comportamiento sedentario que quienes tienen peor condición. Así concluyen que el comportamiento sedentario es uno de los componentes que debe considerarse para determinar los fenotipos y el pronóstico de la EPOC. Un estudio relacionó niveles más altos de comportamiento sedentario con aumentos en los tiempos frente a pantalla (hasta 156 min al día) y disminución de tareas. En contraposición a lo anterior, solo un estudio mostró que el comportamiento sedentario no se asoció con el rendimiento funcional ni la calidad de vida relacionada con la salud.

Comportamiento sedentario en la EPOC y mortalidad

Se encontraron cinco estudios de cohorte (cuatro de ellos originales y uno secundario) y un estudio de revisión analizaron este tema. Estos estudios describen cómo el alto comportamiento sedentario de las personas con EPOC puede tener consecuencias, como la mortalidad prematura, y como el aumentar la actividad y reducir estos tiempos se asocia con la reducción de esta probabilidad. Además, dos estudios entregaron tiempos de corte respecto a riesgo de mortalidad, uno informó que quienes gastaron $\geq 8,5$ h/día en actividades que requieren $< 1,5$ MET tienen mayor riesgo de muerte por EPOC y el otro señaló un tiempo mayor o igual a 6 h. Respecto a tiempo frente a televisión, estudios señalan que un aumento de 2-4 h y más por día, se presenta mayor probabilidad de morir por EPOC, entre otras causas de muerte.

Comportamiento sedentario en la EPOC y morbilidad

Siete estudios abordan la distinta morbilidad asociada. Al describir los primeros cuatro, to-

dos estudios transversales, dos originales y dos secundarios. Uno de ellos relató como aquellas personas con EPOC que informaron más tiempo sedentario semanal, tuvieron mayores probabilidades de reportar una mala salud mental percibida, y envejecimiento no saludable. La comorbilidad cardíaca se presenta una recuperación tardía de la frecuencia cardíaca de 1 minuto después de la prueba de caminata de 6 min, en quienes reportaron un estilo de vida sedentario. Al estudiar a pacientes con diagnóstico de depresión por el DSM-IV (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) se encontraron tiempos sedentes prolongados (mayor o igual a 8 h / día) y quienes tenían EPOC, se asociaron también con tiempos sedentes altos.

Respecto al desarrollo de comorbilidad metabólica hubo tres estudios, entre ellos todos originales. Uno muestra que las personas con EPOC con menos tiempo sedente y al ser físicamente activos reducen la probabilidad de tener diabetes, así mismo quienes pasan tiempos prolongados en sedente tienen mayor probabilidad de desarrollar diabetes. Respecto a la resistencia a la insulina, se encontró una relación entre ésta y la EPOC, respaldada en factores de riesgo comunes (tabaquismo e inactividad física). Además, los efectos sistémicos y el tratamiento con corticosteroides de pacientes con EPOC pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de esta enfermedad.

Recomendaciones y estrategias para enfrentar el comportamiento sedentario en la EPOC

Cinco estudios, en su mayoría análisis originales, plantearon la estrategia de reemplazar los tiempos sedentes o de recostado, con actividad física ligera, o bien realizar trabajo de fuerza o actividad vigorosa, lo que impactaría positivamente en estos pacientes.

Dos ensayos clínicos aleatorios, muestran como el mejorar la terapia inhalatoria podría reducir los tiempos sedentes en usuarios con EPOC. Finalmente, otros ensayos clínicos aleatorios presentan estrategias de educación a los pacientes y la entrega de dispositivos tecnológicos de retroalimentación vibratoria, puede reducir los tiempos sedentes de los sujetos. Asimismo, el hecho de mantener la retroalimentación profesional ayuda a mantener esta conducta. Distinto es el escenario en donde programas de entrenamiento de caminata no generó impactos en los pacientes.

Al buscar recomendaciones de guías clínicas respecto a este comportamiento en EPOC, una revisión, proporcionó recomendaciones específicas para la actividad física, pero no para comportamiento sedentario o sueño.

Herramientas de evaluación del comportamiento sedentario en la EPOC

Dos estudios abordaron las herramientas de evaluación: una revisión narrativa y un documento realizado por un panel de expertos. La revisión respaldó el uso de la acelerometría para comportamiento sedentario en personas con EPOC. Por otro lado, un panel de expertos formó un instrumento para medir actividad física y comportamiento sedentario; SAQ-COPD (*Spanish Physical Activity Questionnaire in COPD*) es un cuestionario simple, breve y específico, diseñado para utilizar en la práctica clínica.

Discusión

Los estudios en población con variada comorbilidad demuestran la existencia de mayor riesgo de mortalidad por toda causa y por causa cardiovascular^{21,22}, además de riesgo metabólico^{26,27} en la población que pasa mayor tiempo sedente. Ésta evidencia coincide con los estudios encontrados en esta revisión, entonces, ¿podríamos guiarnos a partir de otros estudios, derivados de condiciones crónicas inflamatorias que comparten un principio fisiopatológico con la EPOC?, si la respuesta es sí, consideremos lo siguiente: Si buscamos recomendaciones, la revisión no evidenció detalles al respecto²⁹. Sin embargo, otros autores encontraron que tanto el volumen total del tiempo sedentario como su acumulación en episodios prolongados e ininterrumpidos, se asociaron con mortalidad por toda causa, lo que sugiere que las pautas de actividad física deberían apuntar a reducir el tiempo total y a la interrupción del sedente durante la vigilia³², lo anterior es debido a un estudio que muestra que el tiempo sedentario en episodios de 60 a 89 y 90 min o más se asoció con un mayor riesgo de mortalidad que la acumulación de tiempo sedentario en episodios de 1 a 29 min³². Una forma de combatir esto sería a través de actividad física ligera³³, moderada o vigorosa³⁴, ya que los niveles más altos de actividad física total, a cualquier intensidad, y menos tiempo de sedentarismo, se asocian con un riesgo sustancialmente reducido de mortalidad prematura³⁵, y logran biomarcadores cardiovasculares favorables³⁴, en adultos de mediana edad y mayores. Esto idealmente en la actividad física de tiempo libre³⁶. Ha de considerarse además en las futuras recomendaciones, que el comportamiento sedentario causa una disfunción vascular³⁷, y el bípedo prolongado rigidez arterial^{37,39,40}.

Respecto a los biomarcadores cardiovasculares

y sus cambios con la actividad física, las diferencias fueron mayores para actividad física moderada-vigorosa que para el tiempo sedentario y actividad física ligera³⁴. Aunque también se sabe que la actividad física ligera es inversa a marcadores cardiovasculares como HDL (*high-density lipoprotein*), LDL (*low-density lipoprotein*), perímetro de cintura, triglicéridos, entre otros¹⁴.

Una de las fortalezas de este estudio es la estrategia de búsqueda en 5 bases de datos reconocidas internacionalmente en temas de salud, otro es la inclusión de artículos de todo el mundo y la no exclusión idiomática, además se quiso contar con la evidencia más actualizada, es decir, de los últimos 5 años.

En las limitaciones del estudio, “sedentary time” no fue utilizada en las fórmulas de búsqueda, además el comportamiento sedentario no se clasificó en sus dominios. Otra limitación fue la variedad de temas encontrados y la escasez por tema en específico, además de la calidad de la evidencia, ya que un 35% corresponden a análisis de otras fuentes. Sin embargo, esta no restricción a diseños de estudios se realizó para lograr el diagnóstico planteado. Los factores que podrían incidir en la escasez de estudios son: a) asumir que la condición de inflamación crónica del paciente con EPOC conlleva por sí solo al desarrollo de mayor comorbilidad. El hecho de saber que en estadios avanzados se presentan enfermedades sistémicas³¹ podría obviar la opción de buscar distintas razones; b) asumir que la alta mortalidad actual de la enfermedad sea una condición propia de ella y no da la posibilidad de atribuirle esto a otros matices²; y c) deducir, en base a la evidencia, que la gran cantidad de estrategias para aumentar la actividad física, son efectivas para intervenir el comportamiento sedentario¹⁸, y que al aumentar la primera, la segunda se ve beneficiada.

Conclusión

Existe gran variedad de temas estudiados en estos últimos 5 años que relacionan el comportamiento sedentario con la EPOC. Sin embargo, se necesita una mayor cantidad, calidad y consenso de cada tópico tratado. Algunos de los hallazgos que se encontraron con mayor frecuencia es la relación del comportamiento sedentario con la mortalidad y el desarrollo de mayor comorbilidad en la EPOC, además de la posibilidad de intervenir con actividad física desde intensidades ligeras a vigorosas. Sin embargo, se necesita profundizar en estudios futuros en esta temática,

que abarquen todos los niveles de severidad de la enfermedad, y buscar las intensidades de trabajo más efectivas para revertir los efectos del comportamiento sedentario en ellos, buscando estrategias y recomendaciones específicas para esta población, para la reducción de este hábito, y así contribuir a la mantención de la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes, factores que hoy en día resultan de un alto costo para la salud pública del país y del mundo.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la institución universitaria que impulsó esta iniciativa, y en especial a la Matrona Camila Sepúlveda, gran profesional académica y clínica, que colaboró permanentemente con la base estructural de este trabajo y en los esfuerzos por mejorarlo.

Bibliografía

- 1.- GUIDELINES IN PRACTICE. 2019. GOLD COPD report published. Disponible en: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf>. [Consultado el 7 de julio de 2019].
- 2.- WHO. World Health Organization. 2016. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). WHO. Disponible en: <http://www.who.int/respiratory/copd/en/>. [Consultado el 7 de julio de 2019].
- 3.- MENEZES A, PÉREZ-PADILLA R, JARDIM J, MUIÑO A, LÓPEZ M, VALDIVIA G, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet* 2005; 366 (9500): 1875-81.
- 4.- O'DONNELL DE. Ventilatory limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33 (7 Suppl): S 647-55.
- 5.- POWERS SK, HOWLEY ET. Exercise physiology: theory and application to fitness and performance. Novena edición, New York, McGraw-Hill Education. 2015.
- 6.- LÓPEZ CHICHARRO J, LÓPEZ MOJARES L, ÁGUILA PÉREZ L. Fisiología clínica del ejercicio. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2008.
- 7.- BOSSENBROEK L, DE GREEF M, WEMPE J, KRUIJNEN W, TEN HACKEN N. Daily Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2011; 8 (4): 306-19.
- 8.- TROOSTERS T, VAN DER MOLEN T, POLKEY M, RABINOVICH RA, VOGIATZIS I, WEISMAN I, et al. Improving physical activity in COPD: towards a new paradigm. *Respir Res.* 2013 Oct 30; 14: 115.

- 9.- KLINE N, KIMEL M, AJAGBE L, KIM K, HAMILTON A, BECKER K. Designing trials of behavioral interventions to increase physical activity in patients with COPD: Insights from the chronic disease literature. Elsevier. *Respiratory Medicine* 2014; 108: 472-81.
- 10.- ARNE M, JANSON C, JANSON S, BOMAN G, LINDQVIST U, BERNE C, et al. Physical activity and quality of life in subjects with chronic disease: chronic obstructive pulmonary disease compared with rheumatoid arthritis and diabetes mellitus. *Scand J Prim Health Care* 2009; 27:141-7.
- 11.- GARBER CE, BLISSMER B, DESCHENES MR, FRANKLIN BA, LAMONTE MJ, LEE IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2011; 43: 1334-59.
- 12.- AINSWORTH BE, HASKELL WL, WHITT MC, IRWIN ML, SWARTZ AM, STRATH SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32 (9 Suppl): S498-516.
- 13.- TREMBLAY M. Sedentary Behaviour Research Network. Letter to the editor: standardized use of the terms 'sedentary' and 'sedentary behaviours'. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2012; 37: 540-2.
- 14.- STAMATAKIS E, EKELUND U, DING D, HAMER M, BAUMAN AE, LEE IM. Is the time right for quantitative public health guidelines on sitting? A narrative review of sedentary behaviour research paradigms and findings. *Br J Sports Med.* 2019; 53 (6): 377-82.
- 15.- PITTA F, TROOSTERS T, SPRUIT MA, PROBST VS, DECRAMER M, GOSSELINK R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2005; 171: 972-7.
- 16.- VORRINK SN, KORT HS, TROOSTERS T, LAMMERS JW. Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir. Res.* 2011; 12: 33.
- 17.- HEALY GN, WIJNDAELE K, DUNSTAN DW, SHAW JE, SALMON J, ZIMMET PZ, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care* 2008; 31: 369-71.
- 18.- LOPRINZI PD, LEE H, CARDINAL BJ. Evidence to support including lifestyle light-intensity recommendations in physical activity guidelines for older adults. *Am. J. Health Promot.* 2015; 29: 277-84.
- 19.- PEARSON N, BRAITHWAITE RE, BIDDLE SJ, VAN SLUIJS EM, ATKIN AJ. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis. *Obes. Rev.* 2014; 15 (8): 666-75.
- 20.- BIDDLE SJH, PEARSON N, SALMON J. Sedentary Behaviors and Adiposity in Young People: Causality and Conceptual Model. *Exerc. Sport Sci.* 2018; Rev. Vol. 46 (1): 18-25.
- 21.- BISWAS A, OH PI, FAULKNER GE, BAJAJ RR, SILVER MA, MITCHELL MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann. Intern. Med.* 2015; 162: 123-32.
- 22.- WILMOT EG, EDWARDSON CL, ACHANA FA, DAVIES MJ, GORELY T, GRAY LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia* 2012; 55 (11): 2895-905.
- 23.- STAMATAKIS E, GALE J, BAUMAN A, EKELUND U, HAMER M, DING D. Sitting Time, Physical Activity, and Risk of Mortality in Adults. *J Am Coll Cardiol.* 2019; 73 (16): 2062-72.
- 24.- EKELUND U, STEENE-JOHANNESSEN J, BROWN WJ, FAGERLAND MW, OWEN N, POWELL KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet* 2016; 388 (10051): 1302-10.
- 25.- UNITED STATES. 2008 physical activity guidelines for Americans: be active, healthy, and happy! Washington, DC: U.S. Dept. of Health and Human Services; 2008. Department of Health and Human Services.
- 26.- DUNSTAN DW, KINGWELL BA, LARSEN R, HEALY GN, CERIN E, HAMILTON MT, et al. Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. *Diabetes Care.* 2012; 35 (5): 976-83.
- 27.- HOWARD BJ, FRASER SF, SETHI P, CERIN E, HAMILTON MT, OWEN N, et al. Impact on hemostatic parameters of interrupting sitting with intermittent activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45 (7): 1285-91.
- 28.- Television viewing and cognitive decline in older age: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. Fancourt D & Steptoe A. *Scientific Reports.* 2019; 9: 2851.
- 29.- CAVALHERI V, STRAKER L, GUCCIARDI D, GARDINER P, HILL K. Changing physical activity and sedentary behaviour in people with COPD. *Respirology* 2016; 21: 419-26.
- 30.- Stand Up For Your Health. Diabetes Queensland. Stand up for your health, 2013. [Disponible en: <http://www.diabetesqld.org.au/healthy-living/healthy-u/stand-up-for-your-health.aspx>. [Consultado 11 de mayo de 2019].
- 31.- TROOSTERS T. Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005; 172 (1): 19-38.
- 32.- DÍAZ KM, HOWARD VJ, HUTTO B, COLABIANCHI N, VENA JE, SAFFORD MM, et al. Patterns of

- Sedentary Behavior and Mortality in U.S. Middle-Aged and Older Adults: A National Cohort Study. *Intern Med.* 2017; 167 (7): 465-75.
- 33.- CHASTIN SFM, DE CRAEMER M, DE COCKER K, POWELL L, VAN CAUWENBERG J, DALL P, et al. How does light-intensity physical activity associate with adult cardiometabolic health and mortality? Systematic review with meta-analysis of experimental and observational studies. *Br J Sports Med.* 2019; 53 (6): 370-6.
- 34.- ELHAKEEM A, COOPER R, WHINCUP P, BRAGE S, KUH D, HARDY R. Physical Activity, Sedentary Time, and Cardiovascular Disease Biomarkers at Age 60 to 64 Years. *J Am Heart Assoc.* 2018; 21; 7 (16).
- 35.- EKELUND U, TARP J, STEENE-JOHANNESSEN J, HANSEN BH, JEFFERIS B, FAGERLAND MW, et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ* 2019; 21; 366: 4570.
- 36.- ZHAO M, VEERANKI SP, LI S, STEFFEN LM, XI B. Beneficial associations of low and large doses of leisure time physical activity with all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality: a national cohort study of 88,140 US adults. *Br J Sports Med.* 2019; 53 (22): 1405-11.
- 37.- RESTAINO RM, WALSH LK, MORISHIMA T, VRANISH JR, MARTINEZ-LEMUS LA, FADEL PJ, et al. Endothelial dysfunction following prolonged sitting is mediated by a reduction in shear stress. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2016; 310 (5): H648-H653.
- 38.- TRINITY JD. Something is definitely better than nothing: simple strategies to prevent vascular dysfunction. *Clin Sci (Lond)* 2017; 131 (11): 1055-8.
- 39.- WATERS TR, DICK RB. Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness. *Rehabil Nurs.* 2015; 40 (3): 148-65.
- 40.- MORISHIMA T, RESTAINO RM, WALSH LK, KANALEY JA, PADILLA J. Prior exercise and standing as strategies to circumvent sitting-induced leg endothelial dysfunction. *Clin Sci (Lond)* 2017; 131 (11): 1045-53.

Correspondencia a:
Klga. Silvana Soto Rodríguez,
Tercera avenida, 1221, departamento. 1502.
Comuna de San Miguel,
Santiago, Chile.
Email: silvana.soto.r@gmail.com