

EVALUACION DEL RIESGO CARDIOVASCULAR USANDO LA ESCALA DE FRAMINGHAM EN AVIADORES MILITARES DEL EJÉRCITO COLOMBIANO

Tovar J. Rafael Est. MSc., PhD., Daza María C. Md., Godoy Gonzalo A. Md. Esp., Herrera Yinet E. Md., Sánchez Leyder J. Md.

Resumen

Objetivo La enfermedad coronaria es la causa más frecuente de incapacitación súbita en vuelo, su etiología se debe a factores de riesgo cardiovascular. Los pilotos militares probablemente tienen una prevalencia diferente a las aviaciones civiles. Con el presente estudio se estima la prevalencia y proporción de factores de riesgo en aviadores militares del Ejército Colombiano.

Metodología Estudio descriptivo correlacional. Se revisaron controles médicos de aviadores del Ejército Colombiano certificados, completando 1317 historias clínicas. Se obtuvieron datos como edad, presión arterial, tabaquismo, peso, talla, índice de masa muscular, colesterol total, triglicéridos y colesterol HDL. Según los datos recolectados, se calculó el Índice de Framingham y se estimó el índice de riesgo cardiovascular. Se calculó la prevalencia de sobrepeso, obesidad, hipertensión, hiperlipidemia, diabetes, HDL bajo y tabaquismo activo y la proporción de las mismas discriminando por grupos. Los datos fueron analizados mediante SPSS y los resultados expresados según estadística descriptiva.

Resultados La prevalencia de factores de riesgo en aviadores militares fue HTA 3.34%, hiperlipidemia 56.9 %, HDL bajo 67.27%, diabetes 0%, tabaquismo 12.8 %, sobrepeso 55.1% obesidad 4.3% Hubo diferencia entre pilotos y tripulantes de las diferentes aeronaves y según sus equipos de vuelo.

Conclusiones La prevalencia de factores de riesgo difiere entre el personal militar de vuelo y los aviadores civiles. Se identificó entre leve y latente el riesgo cardiovascular, según la escala Framingham, lo cual obliga a la realización de programas específicos y seguimiento estricto para modificar el perfil de riesgo y mejorar así la salud ocupacional de los aviadores del Ejército Colombiano.

Palabras Clave Riesgo Cardiovascular. Índice Framingham. Aviación Ejército.

Abstrac

Objetives The main goal of this study was to estimate the prevalence and to identify risk factor to cardiovascular disease in a group of pilots belong to the Colombian Military forces.

Methods A cross-sectional correlational study was carried out.. The sample comprised 1317 certified pilots males with ages between 21 and 44 years old (mean = 31) who were selected according to inclusion and exclusion criteria. The information about weight, height, body mass index, cholesterol total, triglicerides, and HDL was obtained from clinical chart of each individual. From the collected data, we computed the Framingham score to compute the cardiovascular risk index and were estimated the prevalences of overweight, obesity, hypertension, hyperlipidemia, diabetes and smoking

Results We found a prevalence of 3.34% to hypertension, 56.9% to hyperlipemia, 67.3% to low HDL, 55.1% to overweight and 4.3% to obesity. 12.8% of the military individuals are smokers. We observed statistically significant differences among pilots and crew individuals.

Conclusions The prevalence of risk factors to cardiovascular disease is not the same among military and nonmilitary pilots and crew individual. We found slight and latent levels of risk to cardiovascular disease using the Framingham, scale, which indicates that it is important to make promotion and prevention programs outside of the military institution.

Key words: cardiovascular risk, Framingham index, Military forces, Military aviation

Introducción

La medicina del trabajo ha contribuido de manera trascendental a la salud de los trabajadores y más aún del medio aeronáutico, dado que laboralmente debe contar con altos estándares de seguridad que garanticen la completa tranquilidad y bienestar del personal de vuelo y tripulantes, sumado al capital que este tipo de maquinaria posee. Es por ello que la selección y seguimiento médico ocupacional que se le realiza al personal de vuelo, busca trabajadores con óptimas condiciones de salud que garanticen seguridad durante su labor. La selección y certificación del personal de vuelo está regulada por organismos estatales siguiendo criterios de tipo internacional tales como la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), Administración Federal de Aviación (FAA) y la Aviación del Ejército de los Estados Unidos (Army Regulations).

Entre los posibles factores humanos estudiados como causa de accidentalidad aérea se han detectado: errores en la toma de decisiones, errores de pericia, errores de percepción, desorientación espacial y la incapacidad súbita en vuelo, los cuales han sido motivo de estudio dentro de la Medicina Aeroespacial. La enfermedad coronaria parece ser la causa más frecuente de incapacidad súbita total en vuelo (1). La pérdida de aptitud para desarrollar actividades de vuelo por enfermedad coronaria con sus consecuencias, es un problema que se resuelve realizando exámenes de seguimiento y control médico periódico, y teniendo en cuenta medidas preventivas, diagnósticas, terapéuticas y rehabilitadoras. Para lograr este objetivo es necesario conocer la frecuencia y distribución de los factores de riesgo cardiovascular y más aún estimar este riesgo en la población anteriormente mencionada. La población de pilotos y tripulantes en la actualidad, y dentro de las aviaciones militares, es altamente seleccionada, pero probablemente la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular y su estimación sea diferente a la población general (1). Al examinar las causas de descalificación médica y pérdida de

la certificación en pilotos y tripulantes, se encuentra, que la cardiopatía isquémica es la primera causa de suspensión de actividades de vuelo por cuanto las enfermedades cardiovasculares están frecuentemente asociadas con el riesgo de incapacitación súbita y pueden intrínsecamente descalificar a una persona para la realización de funciones aeronáuticas (2). Se ha detectado que el factor humano es la causa de aproximadamente el 80% de los accidentes en aviación, y las causas médicas parecen ser responsables del 5% de los mismos. La mitad del 5% de las causas médicas se ha debido a patologías de origen cardiovascular (3).

La División de Aviación del Ejército Nacional de Colombia es una Unidad élite que en la actualidad lidera muchas de las operaciones militares a nivel nacional, velando por la seguridad y defensa del pueblo colombiano. En la actualidad cuenta con la flotilla más alta de aeronaves en todo el territorio nacional, desarrollando de manera permanente operaciones de carácter militar que comprenden actividades de asalto aéreo, escolta y reconocimiento, búsqueda y rescate, evacuaciones aeromédicas entre otras; las cuales deben brindar altos estándares de seguridad tanto en el medio aéreo como terrestre, asegurando y manteniendo la buena salud de sus trabajadores, personal que se encuentra a cargo de las diferentes aeronaves.

Metodología

La muestra estuvo constituida por todos los registros médicos ubicados en el archivo de historias clínicas ocupacionales del área de Medicina del Centro de Alistamiento para el Combate y Seguridad de Aviación CACSA del Ejército de Colombia, correspondiente a pilotos y tripulantes certificados, con los cuales se realizó un estudio de tipo descriptivo correlacional. La muestra se tomó a partir 2058 historias clínicas del personal orgánico de la Aviación del Ejército que cumple funciones aeronáuticas, divididas entre 1817 correspondientes al personal que labora en

equipos de ala rotatoria (helicópteros) y 241 individuos que realizan dichas labores en equipos de ala fija (aviones). Los criterios de inclusión fueron: 1. Personal militar orgánico de la División de Aviación del Ejército de Colombia, 2. Personal que cumple funciones de vuelo, 3. Personal de vuelo con certificado médico vigente a la fecha del estudio, 4. Personal de vuelo que realiza funciones exclusivamente como pilotos o tripulantes, 5. Quienes en sus historias clínicas tuvieran reportado los registros completos de todos los criterios que para riesgo cardiovascular se evaluaban en el estudio (según la escala de Framingham), edad, IMC, presión arterial, perfil lipídico completo, glicemia, tabaquismo. Los criterios de exclusión fueron: 1. Personal civil o que no fuera militar 2. Personal sin certificación médica actualizada al momento del estudio. 3. Personal que solo cumpliera actividades aeronáuticas en tierra (controladores aéreos, personal de abastecimientos, personal de mantenimiento en tierra, personal de recuperación y rescate, bomberos y personal de ETTA). 3. Personal que no reportara en sus registros médicos los datos completos correspondientes a los criterios de Framingham.

A partir de los anteriores criterios, se obtuvo un total de 1317 individuos controlados y certificados psicofísicamente durante el periodo comprendido entre noviembre del 2010 y noviembre del 2011. Del control ocupacional anual que se aplicó el último año al personal, y por medio de la aplicación de una encuesta, se obtuvieron las variables correspondientes a factores de riesgo cardiovascular tales como: edad, presión arterial, talla, peso, IMC, colesterol total, triglicéridos, colesterol HDL, glicemia; se obtuvieron así mismo otros datos: actividad aeronáutica que desempeña (tierra o vuelo), cargo que desempeña en vuelo (piloto o tripulante), tipo de aeronave asignada para su trabajo al momento del estudio (ala rotatoria o ala fija), equipo de vuelo asignado para su desempeño (C-208B "Caravan", C-212 "Casa", AC-90 "Turbo Comander", AN-32 "Antonov", "Beech Craft", UH60 "Black Hawk", MI17, UH1N, UH1HII "HUEY II"), y antecedentes

conocidos como hipertensión arterial, diabetes, sobrepeso, obesidad y tabaquismo activo. Se definió, basados en la literatura, conceptos como: Hipertensión arterial (presión arterial $\geq 140/90$, o diagnóstico instaurado y/o uso de medicación antihipertensiva), sobrepeso (IMC ≥ 25 a 29.9), obesidad (IMC ≥ 30), colesterol total límite alto (entre 200 y 239) colesterol alto (≥ 240), triglicéridos límite altos (entre 150 y 199 mg/dl), triglicéridos alto (entre 200 y 249 mg/dl) y muy alto (≥ 500 mg/dl), HDL bajo (< 40 mg/dl), hiperlipidemia (considerada como la combinación de los siguientes conceptos: colesterol total límite alto y/o triglicéridos límite altos) (4) y diabetes mellitus (glicemia basal ≥ 126 mg/dl y/o post carga ≥ 200) (5). Se estimó la prevalencia y promedios de cada uno de los factores de riesgo y otras variables por grupos. Así mismo se aplicó la tabla de estimación del índice de Framingham, teniendo en cuenta los criterios descritos en la literatura (4) así: Riesgo bajo ($\leq 1\%$), Riesgo latente (1 -10%), Riesgo intermedio (10-20%), Riesgo alto o muy alto ($\geq 20\%$). La información del estudio se obtuvo respetando la privacidad de los individuos y con previa autorización de los Comandantes de las diferentes Unidades Militares incluidas. Los datos se analizaron utilizando el software SPSS y los resultados se expresaron mediante proporciones de prevalencia, medidas de tendencia central y variabilidad, los datos analizados se agruparon por medio de tablas de contingencia.

Resultados

Se revisó un total de 1817 historias clínicas, de las cuales, 241 se encontraban en el archivo de Medicina de Aviación del CACSA II en Bogotá y 1576 en el archivo de Medicina de Aviación del CACSA I en el fuerte Militar de Tolomaida. Teniendo en cuenta los criterios de exclusión se obtuvo finalmente un total de 1317 individuos con una edad promedio de 31 años (DS=4.20) y altura promedio de 1.71m (DS=0.063), lo cuales cumplieron con todos los criterios para participar en el estudio. Con base en la revisión de cada una de las historias

de seguimiento médico ocupacional, se calcularon las estadísticas descriptivas para cada una de las variables incluidas en la escala de riesgo cardiovascular. Los resultados aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de factores de riesgo

	Mínimo	Máximo	Media	DS*
IMC	17,31	36,36	25,293	2,66228
Glicemia	63	146	90,8866	8,14699
Triglicéridos	6	708	141,49	70,233
Colesterol HDL	17	85	41,36	9,611
Colesterol total	36	361	191,6	37,515
PAS*	90	166	120,07	10,108
PAD*	6	98	77,67	8,296

*DS Desviación estándar

PAS Presión arterial sistólica

PAD Presión arterial diastólica

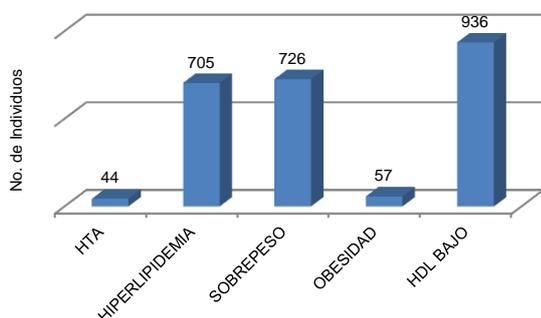


Figura 1. Prevalencia general de factores de riesgo

En la Figura 1 se observa la tendencia de cada uno de los factores de riesgo cardiovascular teniendo en cuenta el total de la muestra de aviadores. Se observó un porcentaje mayor al 50% en diagnósticos tales como hiperlipidemia (705 individuos), HDL Bajo (936 individuos) y sobrepeso (726 individuos). Con base en las frecuencias observadas, las prevalencias de los diferentes factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, son las que aparecen en la figura 1.

Los índices de prevalencia fueron calculados para cada uno de los tipos de ocupación (piloto

- tripulante), observándose los valores más altos en los tripulantes; es así como, de los 939 individuos con HDL bajo, el 56,8% son tripulantes. Un comportamiento similar fue observado en hiperlipidemia, donde el 56% de los individuos fueron tripulantes, de igual forma en sobrepeso el 53,2%, y en obesidad el 54,3%.

Al discriminar el tipo de aeronave en la que los individuos realizaban sus labores y trabajos, siendo estas ala fija y ala rotatoria, se observó que la HTA (4.54%) y la hiperlipidemia (58.44%) fueron más frecuentes en el personal de vuelo de ala fija, mientras que el sobrepeso (55.54%), la obesidad (4.64%) y el HDL bajo (72.05%) fueron los factores con mayores indicadores de presencia en el personal de ala rotatoria (Figura 2).

En cuanto a la estimación del riesgo cardiovascular obtenido por medio de la aplicación de la escala de Framingham, se obtuvo que el 64.5% de la población estudiada (849 individuos) se encontraron dentro de un riesgo latente de presentar eventos cardiovasculares en los próximos 10 años y el 35.5% (468 individuos), poseían un riesgo bajo.

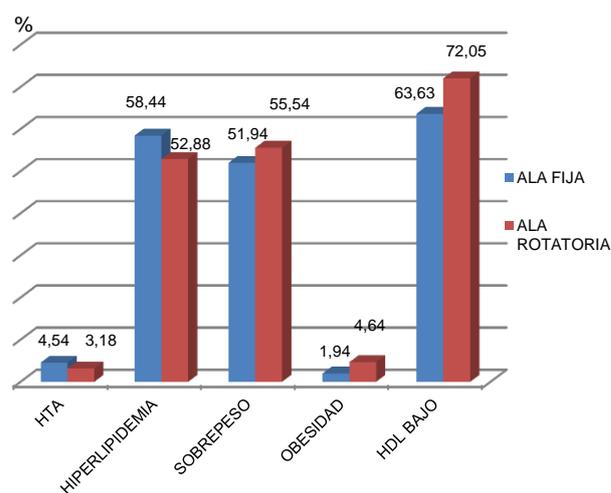


Figura 2. Prevalencia de factores de riesgo de acuerdo a tipo de aeronave

Al final del estudio no se hallaron diferencias importantes en las prevalencias de los factores de riesgo al ser evaluado por el tipo

de aeronave. Sin embargo, al considerar el tipo de equipo dentro de las aeronaves de ala fija y rotatoria, fue posible observar diferencias que pueden ser consideradas relevantes. De acuerdo con lo expuesto, la mayor prevalencia de riesgo latente, según el índice de Framingham se presentó en quienes desempeñaban tareas de vuelo en aviones tipo AC-90 "Turbo Comander" (83%), seguido por aquellos que laboran en aviones tipo AN-32 "Antonov" (68%) y helicópteros tipo MI-17 (67,1%). Así mismo dentro de los resultados se logró observar con gran significancia, que del total de los individuos que dentro del estudio se clasificaron con riesgo latente, el 82,4% eran fumadores.

En el estudio no se encontraron individuos con riesgo clasificado por la escala como intermedio o alto. Tampoco fueron identificadas personas con Diabetes.

Discusión

En la actualidad el personal que realiza funciones de vuelo, requiere cumplir una serie de características psicofísicas especiales. El principal objetivo de la valoración médica inicial y los controles periódicos ocupacionales es buscar y determinar el riesgo de presentar cualquier enfermedad que termine por incapacitar los individuos durante las tareas de vuelo, lo cual puede terminar en una importante pérdida humana y de equipos; encontrándose que la principal causa de incapacidad súbita de esta clase está asociada a eventos cardiovasculares (3), de modo que una revisión metódica y racionalizada tanto del estado de salud de los pilotos y tripulantes como de los equipos, es el elemento fundamental de la seguridad aérea (6).

En un estudio realizado y publicado en abril de 2005, con individuos europeos y chinos se encontró que la principal causa de alteraciones en los niveles lipídicos de los pilotos militares, la constituía la elevación de los triglicéridos en un 26.73%, seguido por el HDL bajo con 10.02% (7). En otro estudio realizado en

pilotos civiles colombianos (1), la prevalencia de hipertrigliceridemia fue del 39.7%, la cual es baja si se compara con el valor observado en el presente estudio, en el que las prevalencias asociadas a eventos identificados como factores de riesgo cardiovascular relacionados con lípidos, están por encima del 50%. Sin embargo se evidenció que los individuos militares presentaron rangos más bajos del índice de Framingham con respecto a los pilotos civiles del anterior estudio. Con respecto a la HTA, otros estudios desarrollados en pilotos civiles (8), reportaron una prevalencia cercana al 6.8%, resultado que se ve duplicado en los individuos del presente estudio.

Resultados de un estudio en China, reporta que existe una importante asociación entre el tabaquismo y los cambios negativos en el perfil lipídico de pilotos civiles, lo cual conlleva a una elevada posibilidad de eventos cardiovasculares. Así mismo se observó en el presente estudio, la estrecha relación que hubo entre los individuos fumadores y quienes se encontraron dentro de un riesgo latente de presentar eventos cardiovasculares en los próximos 10 años, lo cual sustenta la evidencia y hallazgos en estudios previos (9).

Son varias las condiciones que pueden conllevar a las diferentes alteraciones relacionadas con el aumento del riesgo cardiovascular en los aviadores, entre las cuales se encuentran: el estrés laboral, la distribución de las jornadas laborales, la fatiga, factores dietarios, actividad física, entre otros, relacionados a los diferentes lugares en los que desarrollan su actividad laboral diaria (10). Los factores nutricionales y la actividad física juegan un papel fundamental en la predicción de los factores de riesgo cardiovascular, lo cual podría en alguna manera estar relacionado con las altas tasas de hiperlipidemia, sobrepeso y HDL bajo encontrados en aquí. Es importante establecer la relación entre ciertos factores personales y ocupacionales de los aviadores militares, horas de vuelo, disponibilidad de tiempo libre, tensión, fatiga, actividades laborales diferentes al vuelo, antecedentes

familiares, entre otros, para poder determinar hábitos y estilos de vida saludable.

Llama la atención, observar la tendencia a tener prevalencias elevadas de los diferentes factores de riesgo en individuos que operan las aeronaves tipo UH60 "Black Hawk" en el presente estudio, lo cual puede estar explicado por el hecho de que más de la tercera parte de las operaciones militares que desarrolla el Ejército de Colombia son realizadas en aeronaves de ala rotatoria de ese tipo y este personal era el que, en el momento de la aplicación del estudio, contaba con la mayor cantidad de horas voladas por mes, con respecto al resto de equipos. Es así como, el personal que hace parte de una tripulación, no cuenta con sitios de origen ni destinos fijos, como tampoco cuenta con horarios ni disponibilidad suficientes para una adecuada alimentación balanceada o actividad física de tipo cardiovascular. De acuerdo a la carga laboral, cada uno de los pilotos y tripulantes en la aviación militar, no solamente desempeñan funciones de vuelo, sino también cumplen funciones de tipo administrativo y turnos de servicio dentro de la guarnición militar, disminuyendo así, el tiempo que debería dedicarse a la realización de actividad física de rutina y estilos de vida saludables.

De acuerdo a los resultados reportados en el presente estudio se establece que los aviadores militares poseen un perfil epidemiológico que difiere de la población general, específicamente para riesgo cardiovascular, lo cual esta soportado por la evidencia en anteriores estudios (11), y así mismo difiere con respecto a los resultados de riesgo cardiovascular en aviadores civiles, razón por la cual, se deben ejecutar programas específicos y seguimiento estricto para modificar el perfil de riesgo y mejorar así la salud ocupacional de los aviadores del Ejército Colombiano.

Referencias

1. Arteaga L, Fajardo H, Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pilotos

- de aviación civil en Colombia en el año 2005. *Revista Salud Pública* 10 Abr; 12 (2): 250-7.
2. OACI Manual de medicina aeronáutica Civil segunda ed. 1985; III-1: III-1-20.
3. García-Cosío F. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre conducción de vehículos, pilotaje de aviones y actividades subacuáticas en cardiopatas. *Rev. Española de Cardiología* 2001;54: 476-90.
4. Executive Summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP), Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (ATP III). *JAMA* 2001; 285: 2486-97.
5. Guías Alad 2000 para el Diagnostico y manejo de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes* 2000; Supl.1, Ed. Extraordinaria.
6. Mitchell S, Evans A. Flight safety and medical incapacitation risk of airline pilots. *Aviation, Space, Environ Med* 04 Mar; 75 (3): 260 -8
7. Bing L, Oing W, Xi-jiang W, et al Blood lipid profile survey of military pilots. *Chin J Aeros Med.* 05 Abr: 2004-13.
8. Youguo N, Huang J, Yan Y. Investigation on blood pressure level and risk factors of hypertension in civil flying personnel. *Chin J Aeros Med.* 00 Mar: 2003.
9. Zhang H, Lui Ch, Zheng J. Effect of cigarette smoking amount on blood lipid in pilots. *J Prev Med Chinese People's Liberation Arm* 07 Jun; V(3):105.
10. Ekstrand K, Boström P, Arborelius M. Cardiovascular Risk Factors in Commercial Flight Aircrew Officers Compared with Those in the General Population. *Angiology* 96 Nov; 47 (11): 1089-9.
11. Grósz, Andor, Toth, Erika, Péter, lidikó. A 10- year follow-up of ischemic heart disease risk factors in military pilots. *Milit Med* 07 Feb; 172 (2): 214-19.