

ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

Actividad física y riesgo cardiovascular (II parte)

* Dr. Gabriel Prat A.

DIFICULTADES EN LA DETERMINACION DEL CARACTER DE FACTOR DE RIESGO INDEPENDIENTE DE LA SEDENTARIDAD EN LA APARICION DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (ECV).

Como se dijo en la primera parte de esta revisión, no existen conclusiones definitivas sobre si el régimen de vida sedentaria constituye un factor de riesgo independiente en la génesis de las ECV. Si se leen las conclusiones de la última revisión de Froelicher y colaboradores (22), puede apreciarse que no difieren sustancialmente de las planteadas por los mismos autores casi diez años antes: "aún no existen evidencias definitivas sobre su eficacia (de la actividad física regular) en la prevención primaria o secundaria. . . de la morbilidad y mortalidad por enfermedad coronaria" (1). Pese a que en este lapso han aparecido nuevas publicaciones sobre este aspecto, siguen presentes los mismos elementos que conspiraban inicialmente contra la obtención de conclusiones definitivas.

Algunos de los factores que han interferido con la obtención de conclusiones definitivas son:

1. la selección de capacidades físicas
2. la cuantificación del grado de acondicionamiento físico
3. la consideración de otros factores de riesgo
4. el diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares
5. factores estadísticos

1. El factor selección de capacidad física

Este ha sido un factor difícil de evaluar. No puede, desde luego, descartarse que en la selección de un puesto de trabajo influyen otros factores que las preferencias individuales. Esto fue ya comentado en el número anterior a propósito del estudio en cobradores y conductores en Londres (17). La adjudicación de puestos de trabajo no obedece a simples leyes de azar. Es probable que los menos aptos físicamente tiendan a priori a evitar labores supuestamente pesadas. Esta distorsión juega en el sentido opuesto. Ha sido frecuente que el puesto de trabajo considerado en los estudios de factores de riesgo sea el que tenía el individuo poco antes de morir. Muchos de estos individuos habían abandonado su trabajo habitual después de enfermar, para ser reubicados en puestos menos exigentes, lo que inducía a establecer falsas correlaciones. En los nuevos estudios esto se ha corregido (24) al considerar como puesto laboral al que tenía el sujeto seis meses antes de morir.

2. Factor grado de acondicionamiento físico

Han existido distintos criterios de evaluación de la capacidad física. Mientras un buen número de estudios ha diferenciado el nivel de aptitud física de acuerdo al esfuerzo hipotético que demanda cada puesto de trabajo (17, 25, 26, 27), pocos han incluido la actividad física realizada en el tiempo recreativo (28, 29), en tanto que en algunos éste ha sido el único criterio (30). La presunción de que el puesto laboral traduce razonablemente la demanda energética a la que es sometido el individuo, no se ha corroborado objetivamente. Otros han intentado algún método de cuantificación de la aptitud física. Así, por ejemplo, se han usado ta-

* Departamento de Medicina Interna, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

La primera parte de este Trabajo está publicada en: Bol. Esc. Med. P.U.C. Nº 31: 85-88, 1983.

blas para estimular demanda calórica por puesto de trabajo (39), o bien ésta se ha medido directamente (31). En Framingham se introdujo el pulso en reposo y la capacidad vital como una medida más objetiva de aptitud física (26). Otros han usado la ingesta calórica individual, como modo indirecto de evaluar las demandas (32).

Dos grupos de trabajadores del puerto de Valparaíso (operadores de grúas eléctricas y movilizados manuales) fueron sometidos a una evaluación del consumo máximo de oxígeno, una medida confiable de la aptitud física de resistencia (37). Todo hacía pensar que los grúeros eléctricos, que trabajan mayor parte del tiempo sentados, tendrían una menor aptitud de resistencia física que los movilizados manuales, cuya labor es bastante más pesada. Los resultados no revelaron diferencias significativas entre ambos grupos (Tabla 1).

tricas y movilizados manuales) fueron sometidos a una evaluación del consumo máximo de oxígeno, una medida confiable de la aptitud física de resistencia (37). Todo hacía pensar que los grúeros eléctricos, que trabajan mayor parte del tiempo sentados, tendrían una menor aptitud de resistencia física que los movilizados manuales, cuya labor es bastante más pesada. Los resultados no revelaron diferencias significativas entre ambos grupos (Tabla 1).

TABLA 1

Consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) en dos grupos laborales distintos (33).

Operadores de grúas eléctricas.	(\bar{x} 38 años de edad) 37.9 ml./kg./min.
Movilizados manuales.	(\bar{x} 35 años de edad) 39.2 ml./kg./min.

También se han usado las encuestas para evaluar el nivel de acondicionamiento físico, sobre todo en el tiempo recreativo. Trabajos recientes (35) continúan usando este método. Si se comparan los niveles de

aptitud física detectados por las encuestas con evaluaciones objetivas, como el consumo máximo de oxígeno, por ejemplo (VO₂ máx.), se observan discrepancias notables. En la Figura 1 se describen los resultados

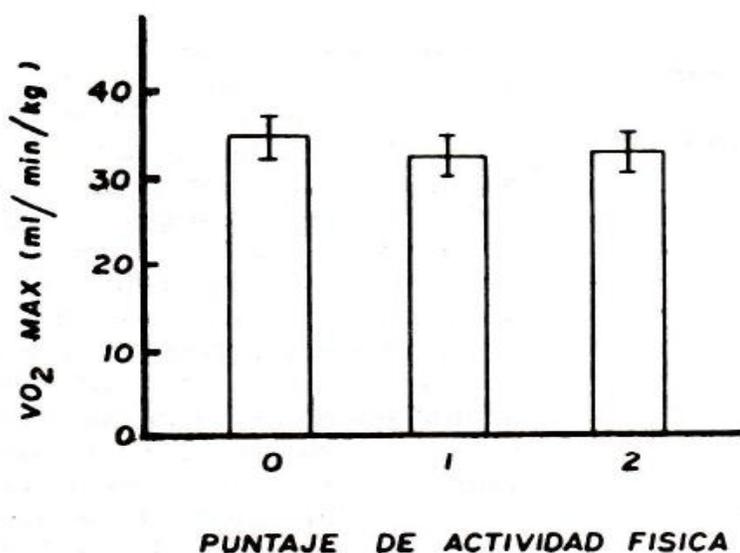


Figura 1. Consumo máximo de oxígeno (\bar{x} + e.s) en tres grupos de sujetos catalogados de acuerdo a su actividad física según encuesta. Reproducción autorizada, por Rev. Med. de Chile.

obtenidos, usando exactamente la misma encuesta de aptitud física empleada en el estudio del Western Collaborative Group (20) en un grupo de oficinistas que trabajan en el centro de Santiago, y se les compara con la medición de la VO₂ máx. en los mismos individuos (36).

En estos resultados puede estar influyendo la natural tendencia a sobrevalorar la propia capacidad física o a sobrevalorar los esfuerzos demandados por la actividad deportiva en el tiempo recreativo. Por otra parte, el gasto calórico total no se correlaciona con la capacidad física. En la mejora de la condición física, más que en el trabajo total, interesa las veces que los sistemas cardio-respiratorios sobrepasan un máximo (37). Actividades de corta duración, pero de mucha intensidad, pueden acrecentar más la VO₂ máx. que actividades prolongadas de intensidad media.

Esto, que es un concepto conocido en fisiología del ejercicio (38), ha sido corroborado en los trabajos de Paffenbarger en portuarios (27). Puede decirse, en fin, que los conceptos de Kannel en el estudio de Framingham (26) siguen siendo valederos: "Están limitados (los estudios prospectivos) por métodos inadecuados para evaluar la capacidad física y por carencia de estudios realmente activos en las poblaciones estudiadas".

3. La consideración de otros factores de riesgo

Es claro que, para evaluar el carácter de variables independientes del factor régimen de vida sedentaria en la aparición de ECV deben controlarse las otras variables independientes. Esto no siempre es fácil. Sabemos que una mejor aptitud física influye positivamente sobre otros factores de riesgos conocidos. En el estudio de conductores y cobradores de Londres pudo determinarse que los primeros tenían

mayores colesterolemias y mayores cifras tensionales sistólicas (39). Hickey refiere que la sobreactividad física recreativa en quince mil ingleses se acompañó de reducciones de colesterolemias y cifras tensionales (40). En nuestro país, Montecinos y Montero describieron caídas en la colesteroemia como consecuencia de un programa de entrenamiento en individuos jóvenes (41). Harley describe aumento de la fracción colesterol HDL en atletas bien entrenados (42). Puede decirse que las evidencias permiten sostener que una buena aptitud física consigue mejorar algunos de los factores mayores de riesgo, aunque no permite decir que éste sea su único mecanismo en protección de las ECV.

4. El diagnóstico de las enfermedades cardiovasculares

El diagnóstico de la ECV ha dependido de criterios disímiles. Mientras algunos estudios han evaluado modificaciones electrocardiográficas (30), otros se han referido a morbi-mortalidad (17, 43), y los más a mortalidad exclusiva (27, 28, 44, 45).

En la certificación de la causa de muerte, se ha usado el certificado de defunción (17, 26, 44, 46), estadísticas de las propias compañías (31) o el complemento de interrogatorios acuciosos a familiares o médicos tratantes (26). No todos los estudios han desglosado la mortalidad en precoz y tardía; los que lo han hecho (26, 28) parecen sugerir que la muerte súbita sería el elemento más categóricamente afectado por la inactividad física.

5. El factor estadístico

Desde el punto de vista de diseño, el estudio ideal debe ser muy riguroso. No sólo debe neutralizar los factores de distorsión ya comentados, sino que debe considerar una serie de detalles estadísticos. No es fá-

cil obtener una muestra de tamaño suficiente. Aunque las ECV son muy comunes, el número de nuevos casos que aparece anualmente en una población de edad media es una proporción menor de la población en riesgo (3). Al planificar una investigación que intente comparar la incidencia de ECV en dos poblaciones con actividad física diferente, debe cuidarse que la incidencia de los otros factores de riesgo sea comparable.

Para el tamaño de la muestra a estudiar debe considerarse la probabilidad estadística de que el fenómeno buscado se presente y debe tenerse en cuenta que un porcentaje variable de individuos normalmente deserta. Aunque en los estudios de prevención las posibilidades estadísticas de un nuevo accidente cardiovascular son mayores, la incidencia de los otros factores de riesgo es también mayor, lo que hace la selección muy difícil.

Nuevas tendencias y conclusiones

De modo, entonces, que una serie de elementos han impedido la determinación precisa del rol de riesgo independiente de la sedentaridad en las ECV. Si bien es cierto que un buen estado físico es un elemento operativo en la corrección de factores

mayores de riesgo, no queda claro si constituye también un factor protector aislado. Esta distinción puede ser importante. La constatación del carácter de riesgo independiente de la vida sedentaria para las ECV facultaría a la "prescripción" de actividad física aún en ausencia de otros factores de riesgo. Ello promovería un estudio más intensivo sobre las relaciones entre sedentaridad y enfermedades degenerativas cardiovasculares.

Los últimos estudios parecen, en general, sugerir que el hábito sedentario es un factor genuino de riesgo independiente para las ECV. Paffenberger y colaboradores (24) han seguido durante más de veinte años a grupos portuarios en USA. En estos estratos son frecuentes los estudios prospectivos, dado que hay gradientes considerables de actividad física dentro de la actividad portuaria y dado que hay poca movilidad de puestos de trabajo. En este estudio la aptitud física se determinó en términos de gasto energético por puesto de trabajo, separando un grupo laboral de alta energía y un grupo laboral de baja energía. Fueron también considerados otros factores de riesgo, como obesidad, tabaquismo, hipertensión arterial, y se agregó a medio camino hipercolesterolemia. Se consideró como puesto de traba-

TABLA 2

Efecto hipotético de la intervención sobre factores de riesgos en los estudios en trabajadores portuarios (tomado de referencias 22 y 24).

	O/o hipotético de reducción de muertes por ECV
Aumentar la actividad física	50
Suspender el cigarrillo	30
Normalizar presión arterial sistólica.	30
Controlar dos de estos factores	65
Controlar tres de estos factores.	88

jo aquél que tenía el individuo seis meses antes de morir. Los resultados de este estudio señalan que el hábito de vida sedentaria, tabaquismo e hipertensión arterial son factores todos de riesgo comparables, independientes y aditivos. La presencia de uno de ellos aumenta el riesgo de accidente cardíaco fatal al doble y la manipulación de cada uno de ellos tendría un efecto teórico, que aparece graficado en la Tabla 2.

En otro estudio, Paffenberger y colaboradores (35) evaluaron a través de encuestas o registros los diferentes factores de riesgo de individuos que habían ingresado a la Universidad de Harvard entre 1916

y 1950 y los compararon en relación a la incidencia de ECV después de varios años. Como factores de riesgo, fueron considerados el grado de actividad física, tabaquismo e hipertensión, y la aptitud física se midió a través de un índice de actividad física que incluía caminatas, escaleras subidas, deportes practicados, etc.

Se pudo demostrar que inactividad física, tabaquismo e hipertensión arterial eran todos factores de riesgo independientes, que la presencia de uno solo de ellos aumentaba el riesgo de ECV al doble y la presencia de dos lo triplicaba. En la Tabla 3 aparece el efecto hipotético de la manipulación de estos factores.

TABLA 3

Efecto hipotético de la manipulación de los factores de riesgo en el estudio de Harvard (22, 35)

	o/o de reducción de muertes por ECV
Aumento de la actividad física	26
Suspensión del cigarrillo	25
Control de la hipertensión	18
Control de dos de los tres	31
Control de los tres	48

Otra línea de investigación es la del efecto del entrenamiento físico sobre la fracción colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Parece ser que los corredores de resistencia tienen mayores niveles de HDL colesterol que los individuos sedentarios (47). HDL es la fracción encargada de remover el colesterol de distintos tejidos y se ha asociado indirectamente a una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares (52). Si el hipotético efecto protector del entrenamiento físico en las ECV opera a través de este mecanismo, es una incógnita por

el momento. La mayoría de los estudios prospectivos y retrospectivos no han reparado en las distintas fracciones de colesterol.

En resumen, los últimos trabajos vienen sugiriendo que el hábito sedentario es un factor de riesgo mayor de ECV de importancia similar a otros, como hipertensión y tabaquismo, y que, por lo tanto, parece actuar aislada y aditivamente. Queda, sin embargo, por ver si su corrección se traduce realmente en una menor incidencia de ECV, como lo sugieren las proyecciones estadísticas. Esto último tam-

bién está en la etapa de corroboración para otros factores de riesgo de ECV ya bien establecidos y algunas evidencias sugieren

que la aproximación por factores de riesgo a las enfermedades cardiovasculares es operativa (50, 51, 53).

REFERENCIAS

1. Froelicher V.F., Oberman A.: Analysis of epidemiological studies of physical inactivity as risk factor for coronary artery disease. *Prog. Cardio. Dis.* 15:41, 1972.
2. Prat G. Actividad Física y Salud Cardiovascular. *Arch. Soc. Chil. Med. Dep.* 21:4, 1977.
3. León A., Blackburn H.: The relationship of physical activity to coronary heart disease and life expectancy. *Ann. NY. Acad. Scie.* 301:561, 1977.
4. Kannel W., Coronary Risk Handbook. Amer. Heart Association, 1973.
5. Kannel W., Mc Gee D., Gordon T.: A coronary risk profile. *Am. J. Cardiol.* 38:46, 1976.
6. Stamler J.: Primary prevention of coronay heart disease. *Amer. J. Cardiol.* 47:722, 1981.
7. Walker W.: Changing United States Life-Style and Declining Vascular Mortality. *New Eng. J. Med.* 297:163, 1977.
8. Seminario sobre Enfermedades Crónicas no Transmisibles. Ministerio de Salud Pública, Santiago, 1978.
9. Jones J.L.: US. Government Printing Office, 1977.
10. Report of The Advisory Committee to The Surgeon General of The Public Health Service. US Government Printing Office, 1964.
11. Veterans Administration Cooperative Study on Antihypertensive Agents. *JAMA* 202:1028, 1967.
12. Veterans Administration Cooperative Study on Antihypertensive Agents. *JAMA* 213:1143, 1970.
13. Revista TIME, 1981.
14. Milvy P., Forbes N.F., Brown K.: A critical review of epidemiological studies of physical activity. *Ann. NY. Acad. Scie.* 301:519, 1977.
15. Keyas A., Taylor H.L., Blackburn H. et al.: Coronary heart disease among Minnesota business and professional men followed 15 years. *Circulation.* 28:381, 1963.
16. Kays A., Coronary Heart disease in seven countries. *Circulation:* 41 Suppl. 1, 1970.
17. Morris J.N., Heady J.A., Rattle C.G. et al.: Coronary heart diseases and physical activity work. *Lancet.* II-1053 and 1111, 1953.
18. Morris J.N.: Health and social class. *Lancet.* I:303, 1959.
19. Morris J.N., Heady J.J., Raffle P.A. et al.: Physique of London busmen. *Lancet* II:566, 1956.
20. Roseman R.H., Friedmann N., Strauss R.: A predictive study of coronary heart disease: The Western Collaborative Group Study. *JAMA.* 189:5, 1964.
21. Shekelle R., Mac Millan A., Oglesby P. et al.: Diet, serum cholesterol and death from coronary heart disease. The Western Electric Group. *New Eng. J. Med.* 304:65, 1981.
22. Froelicher V., F. Battler A., Mc Kirnan Dan. Physical Activity and Coronary Heart Disease. *Cardiology.* 65: 153, 1980.
23. Prat G.: Cuantificación de los procesos energéticos en la medicina del deporte. *Arch. Soc. Med. Dep.* 17:3, 1973.
24. Paffenbarger R.S., Brand R.J., Sholtz R.I., Jung D.L.: Energy expenditure, cigarette smoking and blood pressure level as related to death from specific disease. *Am. J. Epidemiol.* 188:12, 1978.

-
25. Stamler J., Hjolsberg M., Hell Y.: Epidemiological studies on renal cardiovascular diseases. *J. Chron. Dis.* 11:441, 1960.
 26. Kannel W.B.: Habitual level of physical activity and risk of coronary heart disease. *Canada Med. Assoc. J.* 96:811, 1967.
 27. Paffenbarger R.S., Laughlin M.E., Gima A.S., Black R.A.: Work activity of longshoreman as related to death from coronary heart disease and stroke. *New Eng. J. Med.* 282:109, 1970.
 28. Paffenbarger R.S., Hale W.E.: Work activity and coronary heart mortality. *N. Eng. J. Med.* 292:545, 1975.
 29. Frank Ch., Weinblatt E., Shapiro S., Sager R.V.: Physical inactivity as a lethal factor in myocardial infarction in man. *Circulation.* 34:1022, 1966.
 30. Epstein L., Miller G.J., Stitt F.W., Morris J.N.: Vigorous exercise in leisure time, coronary risk factors and resting electrocardiogram in middle aged male civil servants. *Brit. Heart J.* 38:403, 1976.
 31. *Prevention of Ischaemic Heart Disease.* Springfield Ill. Ch. Thomas, 1960.
 32. Keys A.: Coronary heart disease: the global picture. *Atherosclerosis.* 22:149, 1975.
 33. Prat G., Palomino P., Bartolucci J.: Capacidad física en grupos laborales chilenos. *Arch. Soc. Chil. Med. Dep.* 20:9, 1976.
 34. Andersen K.L., Hermanssen L.J.: Aerobic work capacity in middle-aged norwegian men. *J. Appl. Phys.* 20:432, 1965.
 35. Paffenbarger R.S., Wing A.L., Hyde R.T.: Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am. J. Epidemiol.* 108:161, 1975.
 36. Prat G., Guzmán R., Silva L., Chamorro G.: Actividad física y riesgo cardiovascular en un grupo de trabajadores sedentarios. *Rev. Méd. Chil.* 107:486, 1979.
 37. Astrand P.O., Rodhal K.: *Textbook of Work Physiology.* McGraw-Hill, 1970. Page 305.
 38. Astrand P.O., Rodhal K.: *Textbook of Work Physiology.* McGraw-Hill, 1970. Page 307.
 39. Morris J.N., Hagan N.A., Pattenon D.C., Gardner M.J.: Incidence and prediction of ischemic heart disease in London Busmen. *Lancet* II. 553, 1966.
 40. Hickey N., Mulcahy R., Bourke E. et al.: Study of common risk factors related to physical activity in 15.171 men. *Brit. Med J.* 3:507, 1975.
 41. Montecinos y Montero J.: Modificación de la capacidad física en adultos sometidos a entrenamiento de resistencia aeróbica. *Archivos de la Sociedad de Medicina del Deporte.* 25:17, 1980
 42. Harley-Hartung G., Foreyt J., Mitchell R. et al.: Relation of diet to high density-lipoprotein cholesterol in middle aged maraton runners, joggers and inactive men. *New Eng. J. Med.* 302:358, 1980.
 43. Morris J.N.: Vigorous exercise in leisure time and incidence of coronary heart disease. *Lancet* II: 303, 1973.
 44. Taylor H.L., Klepeter E., Kays A. et al.: Railroad employees in the USA. *Acta Med. Scand* (Suppl.) 460: 55, 1966.
 45. Stamler J., Onksina T., Luberg H. et al.: *Sport and Medicine* IV 274, 1970.
 46. Stamlet J., Linderg H., Berksib D. et al.: Prevalence and incidence of coronary heart disease in strata of the labor force of a Chicago industrial corporation. *J. Chron. Dis.* 11:405, 1960.
 47. Wood P.D., Klein H., Lewis S. et al.: Plasma lipoprotein concentration in middle aged runners. *Circulation.* 50:111, 1974.
 48. Stamler J.: Epidemiology of coronary disease *Med. Clin. N.A.* 57:5, 1973.
 49. Ahrene E.H.: The management of hyperlipidemia: wether, rather and how. *Ann. Int. Med.* 85-87, 1976.
 50. Hiermmann I., Helgeland H., Home I. et al.: Randomized intervention trial in primary prevention of coronary heart disease: The Oslo Study presented at 8th European Congress of Cardiology, Paris. Jun. 22, 1980.
 51. Hypertension Detection and Follow up Cooperative Group: Mortality findings among special sub-groups. Presented at the 29 Annual Scientific Session of the American College of Cardiology Houston. March 10, 1980.
 52. Gordon T., Castelli W.P., Hjortlan M.C. et al.: High density lipoprotein as protective factor against coronary heart disease. *Am. J. Med.* 62:707, 1977.
 53. Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group. *JAMA* 248:1465, 1982.

