

EL ROL DEL EJERCICIO EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Aileen Fernández Ramírez

Los trastornos cardiovasculares ocupan actualmente los primeros lugares como causas de enfermedad y muerte en los países desarrollados y en algunos países en vías de desarrollo (Organización Mundial de la Salud, 1986). En Costa Rica, los últimos reportes estadísticos (Ministerio de Salud, 1989) indican que las enfermedades del aparato circulatorio constituyen la primera causa de muerte (1.1/1000 habitantes), principalmente entre hombres y personas mayores de 50 años. Estas enfermedades no solamente son causa importante de mortalidad en adultos, sino también de morbilidad hospitalaria (egresos hospitalarios), donde asciende a cifras de 15.0/1000 habitantes.

Estadísticas recopiladas por el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) indican que la mortalidad por enfermedades cardiovasculares se incrementó entre 1975 y 1988. Dentro del grupo de estas enfermedades, las de tipo isquémico (por ejemplo los infartos de miocardio) han sido las responsables de estos incrementos (J. G. Jiménez, febrero 1988, comunicación personal). Esta información concuerda con las estadísticas suministradas por el Ministerio de Salud (1990) que indican que en todas las provincias, la enfermedad isquémica del corazón figuró como la primera causa de muerte, exceptuando Puntarenas donde ocupó un segundo lugar. También ocuparon lugares importantes de mortalidad otras enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares (derrames cerebrales).

Actualmente se sabe que la enfermedad isquémica y cerebro vascular es causada generalmente por la aterosclerosis, o sea, por deposición de materiales en las paredes de las arterias que forman placas que eventualmente pueden obstruir el paso de sangre y producir

isquemia (reducción del flujo sanguíneo) en los tejidos (Coplan, Gleim, y Nicholas, 1988). La causa específica de esta acumulación de colesterol, calcio y otros materiales en las paredes de las arterias no se ha establecido con exactitud, pero se ha relacionado con una serie de factores que predisponen para la formación de las placas (Holme y col, 1985). Estos han sido llamados factores de riesgo para enfermedades isquémicas y dentro de los más importantes se encuentran: el fumado, la hipertensión arterial (presión alta), elevación del colesterol sérico o del índice colesterol total/lipoproteínas de alta densidad (HDL), anomalías del electrocardiograma de reposo, el sedentarismo, la diabetes, el estrés (personalidad tipo A), la obesidad, el género (hombres con mayor riesgo), la edad, la raza negra y la herencia (American Heart Association, 1988; Powers y Howley, 1990).

Se ha encontrado que los factores de riesgo no afectan solamente a adultos o ancianos, sino que ya desde la niñez se presentan algunos de ellos. Entre los más estudiados se encuentran obesidad, hipertensión arterial, grasas sanguíneas elevadas y sedentarismo (Lauer, Conner, Leaverton, Reiter y Clarke, 1975; Stein, Glueck y Morrison, 1981). Tendencias similares a las detectadas en otros países se han identificado en Costa Rica (Navarro, 1990; Ulate, 1989). Además, se ha demostrado que estos factores de riesgo se acarrean hacia la edad adulta (Sallis, 1987, 1988) e inclusive se han encontrado placas ateroscleróticas presentes en la adolescencia (McNamara, Molot, Stremple y Cutting, 1971).

Según lo indican los estudios revisados, los factores de riesgo más relacionados con las enfermedades isquémicas, constituyen hábitos de vida que pueden ser modificados. Sin

embargo, las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la causa número uno de muerte en países desarrollados y en algunos países en vías de desarrollo, aun cuando se ha corroborado que estas pueden prevenirse (Goldman y Cook, 1984; Organización Mundial de la Salud, 1986).

La preocupación mundial por encontrar mecanismos que conduzcan a la eliminación de estos factores de riesgo, motivó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a reunir en 1984 a un Comité de Expertos para desarrollar estrategias de lucha contra las enfermedades cardiovasculares. Este comité describió un plan general que incluía tres tipos de estrategias. En primera instancia se plantearon estrategias destinadas a modificar el estilo de vida y características ambientales, así como determinantes económicos que puedan ser causas subyacentes de enfermedades cardiovasculares; en segundo lugar, se desarrollaron estrategias para personas en riesgo elevado, con el fin de facilitar su atención preventiva; y por último, estrategias de prevención secundaria (proceso de rehabilitación), para evitar la recurrencia o la evolución de la enfermedad en pacientes que ya presentan padecimientos de este tipo (OMS, 1986).

Las políticas de prevención y rehabilitación ameritan la participación de muy diversos sectores de un país, a saber, instituciones gubernamentales y privadas relacionadas con la promoción de la salud y la educación de la población, así como la comunidad misma. Aun cuando existen estas recomendaciones de la OMS, la realidad costarricense en relación con las enfermedades cardiovasculares indica que diversos organismos nacionales cuentan con poca información sobre prevención y rehabilitación y no se coordinan acciones para atender esta problemática.

Dadas las repercusiones de esta enfermedad a nivel físico, psicológico y social, la literatura revela que en otros países desde hace más de una década se han venido tomando medidas urgentes para modificar los hábitos de salud de sus habitantes, indistintamente de la edad (Nieman, 1986; Powers y Howley, 1990).

Dentro de las estrategias planteadas a nivel mundial para reducir la incidencia de enfermedades cardiovasculares, se le ha dado un papel fundamental al ejercicio (OMS, 1986). Un ejem-

plo de esta situación son los objetivos para la nación, desarrollados por un grupo de expertos reunidos por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (citados por Powers y Howley, 1990). En estos se proponen estrategias específicas para la promoción de la salud, dentro de las cuales se incluye el ejercicio físico. En términos generales, los objetivos relativos al ejercicio se refieren a un llamado para aumentar la actividad física y la condición aeróbica de niños y adultos, aumentar la conciencia pública y médica de la cantidad apropiada de ejercicio para obtener beneficios para la salud, aumentar los centros de actividad física para la salud, mejorar las técnicas para evaluar la condición física de niños, "monitorear" los cambios en la misma y las tendencias nacionales de actividad física.

El Rol de Ejercicio

La importancia dada al ejercicio en relación con la prevención y rehabilitación de enfermedades cardiovasculares se basa en la serie de investigaciones iniciadas desde los años cuarenta, que han demostrado efectos beneficiosos del ejercicio para la salud. Estudios epidemiológicos realizados en adultos han indicado que existe una relación inversa entre el nivel de actividad física habitual y la morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares (Blair y Obermán, 1987; Dannenberg, Keller, Wilson y Castelli, 1989). Dentro de los mecanismos propuestos para este efecto positivo de la actividad física, uno de los más importantes es la reducción de los factores de riesgo o predisponentes para esta enfermedad (Sallis, Patterson, Buono y Nader, 1988).

Algunos estudios han demostrado que el ejercicio influye sobre los factores de riesgo, tanto de niños como de adultos. Se ha demostrado una reducción en el nivel de lípidos (grasas) en la sangre, de la hipertensión arterial y de la obesidad en ambas poblaciones (Fripp, Hodgson y Kwiterovich, 1985; McKenzie, Buono y Nelson, 1984; Sallis y col. 1988). También, se ha establecido que el ejercicio aumenta las lipoproteínas de alta densidad, llamadas por sus iniciales en inglés "HDL", las cuales son consideradas un factor protector

pero se le ha dado énfasis al desarrollo de destrezas deportivas (Johnson, 1985). En Costa Rica, se da una situación similar al analizar los contenidos de los programas de educación física para escuelas y colegios (Ministerio de Educación Pública, 1987) y de los programas de preparación profesional (Departamento de Educación Física y Deportes, 1982).

Recientemente, se han generado diversas posiciones en cuanto a lo que la educación física debería ser. Algunos la han convertido en una materia enfocada hacia el desarrollo de destrezas, otros incluyen dentro de su currículum contenidos de educación para la salud y otros quieren dirigirla hacia la práctica de ejercicio para la salud.

Simmons-Morton, O'Hara, Simmons-Morton y Parcel (1987) han sugerido que la educación física debe concentrarse en desarrollar la resistencia cardiorespiratoria. Esta posición no ha sido compartida por algunos investigadores, que han indicado que además del componente cardiorespiratorio, se deben considerar los otros componentes relacionados con la salud, a saber, flexibilidad, fuerza y resistencia muscular, y adiposidad (Bar-Or, 1987; Corbin, 1987; Ross, Dotson, Gilbert y Katz, 1985; Sallis, 1987). Corbin (1987) señala que también deben considerarse el desarrollo de destrezas y los objetivos de nivel social, cognoscitivo y afectivo, y no solamente los componentes de aptitud física relacionados con la salud.

Se han realizado intentos por aclarar el papel de la educación física en la prevención de enfermedades cardiovasculares; por ejemplo, se realizó un programa de intervención en escuelas estadounidenses y se estableció que para el éxito de este programa se requería planificar una serie de actividades físicas que se practiquen de 4 a 5 veces por semana, pero estimulando a los niños para que también se ejerciten fuera de la escuela. Se determinó en este programa de intervención que se requiere de un trabajo en equipo (profesor de educación física, orientador, enfermera y supervisor del comedor o nutricionista) y del apoyo de los padres para desarrollar nuevas conductas.

La estrecha relación entre la educación física y la educación para la salud ha creado confusión en cuanto a la nomenclatura utilizada y en cuanto al departamento, sección o unidad en que deben englobarse los programas de

prevención (Rogers, 1985). Autores como Lawrenz (1985), proponen programas integrales que complementen actividades de aula con actividades físicas, no necesariamente dentro de las lecciones de educación física, sino que podría involucrar a profesores de diversas materias. Estos programas han sido evaluados y se ha demostrado que son efectivos para mejorar significativamente los conocimientos, actitud y nivel de actividad física. Mientras que otros engloban dentro de las funciones de la educación física esta tarea (Lee, Carter y Greenockle 1987).

Lee y col. (1987) proponen que se planeen una serie de experiencias educativas dentro de las lecciones de educación física en donde los niños y jóvenes puedan aprender los principios de la aptitud física, proporcionar información sobre el sistema cardiorespiratorio, el impacto de los factores de riesgo (obesidad, estrés, fumado, grasas sanguíneas, etc...), los efectos del ejercicio físico y las bases para una alimentación adecuada. Además, se les debería proporcionar las destrezas y motivación para desarrollar, y mantener un nivel adecuado de aptitud física. Según, Lee y col. (1987), de esta forma los niños y jóvenes podrían ser capaces de evaluar e interpretar sus propios niveles de condición física y llegar a ser autosuficientes para planear y llevar a la práctica su propia actividad física fuera de las instituciones educativas, y así convertir el ejercicio en un hábito que pueda ser transferido a la edad adulta.

Es necesario estudiar más a fondo el problema que implica la introducción de actividades que mejoren todos los componentes relacionados con la salud, sin detrimento de otros objetivos globales de la educación física. Esta gran variedad de objetivos y la reducida frecuencia de las lecciones de educación física hace que parezca imposible lograr todos ellos. Mucho menor probabilidad existe de que se logren adaptaciones fisiológicas de los diversos sistemas orgánicos para producir beneficios para la salud (Simons-Morton y col, 1987).

La evidencia acumulada hasta el momento indica que la educación física por sí misma no está cumpliendo con los objetivos relacionados con la salud (Johnson, 1985) y que se requiere promover otras oportunidades de participación, como juegos y actividades deportivas. Se ha demostrado una elevada participación en

pero se le ha dado énfasis al desarrollo de destrezas deportivas (Johnson, 1985). En Costa Rica, se da una situación similar al analizar los contenidos de los programas de educación física para escuelas y colegios (Ministerio de Educación Pública, 1987) y de los programas de preparación profesional (Departamento de Educación Física y Deportes, 1982).

Recientemente, se han generado diversas posiciones en cuanto a lo que la educación física debería ser. Algunos la han convertido en una materia enfocada hacia el desarrollo de destrezas, otros incluyen dentro de su currículum contenidos de educación para la salud y otros quieren dirigirla hacia la práctica de ejercicio para la salud.

Simmons-Morton, O'Hara, Simmons-Morton y Parcel (1987) han sugerido que la educación física debe concentrarse en desarrollar la resistencia cardiorespiratoria. Esta posición no ha sido compartida por algunos investigadores, que han indicado que además del componente cardiorespiratorio, se deben considerar los otros componentes relacionados con la salud, a saber, flexibilidad, fuerza y resistencia muscular, y adiposidad (Bar-Or, 1987; Corbin, 1987; Ross, Dotson, Gilbert y Katz, 1985; Sallis, 1987). Corbin (1987) señala que también deben considerarse el desarrollo de destrezas y los objetivos de nivel social, cognoscitivo y afectivo, y no solamente los componentes de aptitud física relacionados con la salud.

Se han realizado intentos por aclarar el papel de la educación física en la prevención de enfermedades cardiovasculares; por ejemplo, se realizó un programa de intervención en escuelas estadounidenses y se estableció que para el éxito de este programa se requería planificar una serie de actividades físicas que se practiquen de 4 a 5 veces por semana, pero estimulando a los niños para que también se ejerciten fuera de la escuela. Se determinó en este programa de intervención que se requiere de un trabajo en equipo (profesor de educación física, orientador, enfermera y supervisor del comedor o nutricionista) y del apoyo de los padres para desarrollar nuevas conductas.

La estrecha relación entre la educación física y la educación para la salud ha creado confusión en cuanto a la nomenclatura utilizada y en cuanto al departamento, sección o unidad en que deben englobarse los programas de

prevención (Rogers, 1985). Autores como Lawrenz (1985), proponen programas integrales que complementen actividades de aula con actividades físicas, no necesariamente dentro de las lecciones de educación física, sino que podría involucrar a profesores de diversas materias. Estos programas han sido evaluados y se ha demostrado que son efectivos para mejorar significativamente los conocimientos, actitud y nivel de actividad física. Mientras que otros engloban dentro de las funciones de la educación física esta tarea (Lee, Carter y Greenockle 1987).

Lee y col. (1987) proponen que se planeen una serie de experiencias educativas dentro de las lecciones de educación física en donde los niños y jóvenes puedan aprender los principios de la aptitud física, proporcionar información sobre el sistema cardiorespiratorio, el impacto de los factores de riesgo (obesidad, estrés, fumado, grasas sanguíneas, etc...), los efectos del ejercicio físico y las bases para una alimentación adecuada. Además, se les debería proporcionar las destrezas y motivación para desarrollar, y mantener un nivel adecuado de aptitud física. Según, Lee y col. (1987), de esta forma los niños y jóvenes podrían ser capaces de evaluar e interpretar sus propios niveles de condición física y llegar a ser autosuficientes para planear y llevar a la práctica su propia actividad física fuera de las instituciones educativas, y así convertir el ejercicio en un hábito que pueda ser transferido a la edad adulta.

Es necesario estudiar más a fondo el problema que implica la introducción de actividades que mejoren todos los componentes relacionados con la salud, sin detrimento de otros objetivos globales de la educación física. Esta gran variedad de objetivos y la reducida frecuencia de las lecciones de educación física hace que parezca imposible lograr todos ellos. Mucho menor probabilidad existe de que se logren adaptaciones fisiológicas de los diversos sistemas orgánicos para producir beneficios para la salud (Simons-Morton y col, 1987).

La evidencia acumulada hasta el momento indica que la educación física por sí misma no está cumpliendo con los objetivos relacionados con la salud (Johnson, 1985) y que se requiere promover otras oportunidades de participación, como juegos y actividades deportivas. Se ha demostrado una elevada participación en

este tipo de actividades que pueden aumentar el nivel de actividad física de la población (Ross y col., 1985).

Brill, Burkhalte, Kohl y Blair (1989) compararon personas que practicaron algún deporte de tipo competitivo y personas que no habían sido atletas, y llegaron a la conclusión que no se debe dar énfasis solamente a la práctica de un deporte específico cuando se trata de prevenir las enfermedades cardiovasculares. Brill y col. (1989) no encontraron diferencias en la incidencia de enfermedades cardiovasculares, en la condición física o hábitos de ejercicio, al comparar exatletas y personas que habían sido sedentarias. Los hallazgos de Brill y col. (1989) apoyan las afirmaciones de autoridades en el campo de la educación física indicando el inconveniente de fomentar solamente la participación en actividades fuera de las lecciones de educación física, dado que ese tipo de actividades generalmente involucran a grupos selectos, que se incorporan a estos programas porque poseen suficiente habilidad, motivación y recursos económicos. Por lo tanto, no deben ser un sustituto de la educación física (Simmons-Morton y col., 1987).

La posición de Simmons-Morton y col. (1987) es apoyada por otros investigadores, que coinciden en que la mejor forma de lograr los beneficios esperados del ejercicio es mediante las lecciones de educación física (Corbin, 1987; Bar-Or, 1987; Sallis, 1987; Simons-Morton y col., 1987) pero que esta debe complementarse con otras materias, para realizar una intervención interdisciplinaria, integrando la modificación de la conducta, educación nutritiva y actividad física (Bar-Or, 1987; Lee y col., 1987).

La evidencia científica existente demuestra una necesidad de modificar el curriculum de la educación física para poder adecuar su enfoque a las necesidades de salud contemporáneas. Sin embargo, se han encontrado inconvenientes para proponer una modificación total de la educación física. Por ejemplo, no se ha podido establecer con precisión de qué forma podría modificarse la educación física para que cumpla con objetivos de salud preventiva, existen dudas en cuanto al tipo de modificaciones que creen una actitud positiva hacia la actividad física y de si realmente prevendrían

las enfermedades cardiovasculares. Por otra parte, se ha observado que los niños tienen cierta resistencia a realizar actividades aeróbicas vigorosas (Bar-Or, 1987; Corbin, 1987; Ross, Dotson, Gilbert y Katz, 1985; Sallis, 1987). Estos autores llegan a la conclusión de que no se debe modificar completamente la educación física para convertirla en un tipo de entrenamiento aeróbico, sino que existe la necesidad de que se programen actividades de moderadas a vigorosas que sean disfrutadas por los niños y jóvenes, y que puedan ser transferidas a la edad adulta, pero sin descuidar los otros objetivos propios de la educación física.

La literatura revisada indica que actualmente existe un debate sobre el papel de educación física en la prevención de enfermedades cardiovasculares (Bar-Or, 1987; Corbin, 1987; Lee y col., 1987; Ross, Dotson, Gilbert y Katz, 1985; Rogers, 1985; Sallis, 1987; Simmons-Morton y col., 1987), mientras que en Costa Rica no se le ha dado mucha importancia a este tema, a pesar de que las enfermedades cardiovasculares presentan altos índices de morbilidad. El poco énfasis en objetivos de salud preventiva en relación con las enfermedades cardiovasculares, se suma al hecho aún más preocupante de encontrar que son pocos los niños costarricenses que se benefician con este tipo de programas (Cleland, 1985). En Costa Rica, tampoco existen estudios relativos a los niveles de condición física de la población, ni de los hábitos de niños que podrían ser candidatos para una enfermedad cardiovascular.

En resumen, la educación física puede desempeñar un papel fundamental en la prevención de enfermedades cardiovasculares, ya que por su medio es posible otorgarle un lugar prioritario a la educación para mejorar hábitos de salud (por ejemplo, actividad física, alimentación y control del fumado, entre otros), proveer conocimientos esenciales para la prevención de estas enfermedades, complementar los esfuerzos que se realizan en programas de educación para la salud, y al mismo tiempo lograr los beneficios propios del ejercicio. Autoridades en este campo insisten en que no se deben olvidar otros objetivos propios de la educación física, aunque no se ha establecido de qué forma podrían implementarse tanta

diversidad de objetivos en tan cortos períodos de tiempo. En algunos países, todavía se presenta el problema de que muchos niños no reciben lecciones de educación física (Cleland, 1985; Johnson, 1985). Es evidente que el problema es complejo y que se requiere más investigación y conciencia pública para ofrecer programas de educación física acordes con las necesidades de la población, dado que las autoridades en este campo concuerdan en que las lecciones de educación física constituyen el único medio para que personas de diversas edades, estratos sociales y con diferentes grados de discapacidad se beneficien en forma masiva de la práctica de actividad física.

En conclusión, todas las consideraciones analizadas apuntan hacia la necesidad de promocionar la adquisición de hábitos de salud adecuados para la prevención de enfermedades cardiovasculares mediante programas educativos y de ejercicio. Uno de los medios más importantes para lograr este objetivo es la educación física y los programas comunitarios de ejercicio. Estas afirmaciones implican la necesidad de que en Costa Rica, así como en otros países, se realice más investigación en este campo, se revisen los programas de formación profesional y los programas de educación física a todo nivel con el propósito de adecuarlos a las necesidades contemporáneas de la población.

Bibliografía

- American College of Sports Medicine. (1986). *Guidelines for exercise testing and prescription* (tercera edición). Philadelphia, PA: Lea and Febiger.
- American Heart Association. (1988). *1988 heart facts*. Dallas, Tx: author.
- Bar-Or, O. (1987). A commentary on children and fitness: a public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 55, 304-307.
- Blair, S. N., y Oberman, A. (1987). Epidemiologic analysis of coronary heart disease and exercise. *Cardiology Clinics*, 5, 271-283.
- Brill, P. A.; Burkhalter, H. E.; Kohl, H. W. y Blair, S. N. (1989). The impact of previous athleticism on exercise habits, physical fitness and coronary heart disease in middle-aged men. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60 (3), 209-215.
- Cantwell, J. D. (1984). Exercise and coronary heart disease: role in primary prevention. *Heart and Lung*, 13, 6-13.
- Coplan, N., Gleim, G., y Nicholas, J. (1988). Exercise and sudden cardiac death. *American Heart Journal*, 115, 207-213.
- Corbin, Ch. B. (1987). Youth fitness, exercise and health: there is much to be done. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 308-314.
- Dannenberg, A. L., Keller, J. B., Wilson, P. W., y Castelli, W. P. (1989). Leisure time physical activity in the Framingham offspring study. *American Journal of Epidemiology*, 129, 76-88.
- Departamento de Educación Física y Deportes. (1982). *La educación física como carrera universitaria*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica: autor.
- Dotson, C. O., y Ross, J. G. (1985). Relationships between activity patterns and fitness. *Journal of Physical Education Recreation and Dance*, 58, 86-90.
- Fripp, R. R., Hodgson, J. L., y Kwiterovich, P. O. (1985). Aerobic capacity, obesity and atherosclerotic risk factors in male adolescents. *Pediatrics*, 75, 813-818.
- Goldman, L., y Cook, F. E. (1984). The decline in ischemic heart disease mortality rates. *Annals of Internal Medicine*, 101, 825-836.
- Hammond, K. H., y Froelicher, V. F. (1985). Secuelas fisiológicas del ejercicio dinámico crónico. *Clinicas Médicas de Norteamérica*, 1, 25-46.
- Haskell, W. L. (1985). The influence of exercise training on plasma lipids and lipoproteins in

- health and disease.** *Acta Médica Scandinavica, Suppl. 711, 25-37*
- Holme, I., Solberg, L. A., Weissfeld, L., Helgeland, A., Hjermann, I., Leren, P., Strong, J. P., Y Williams, D. O. (1985). Coronary risk factors and their pathway of action through coronary raises lesions, coronary stenoses and coronary death. *American Journal of Cardiology, 55, 40-47.*
- International Conference on Exercise, Fitness and Health. (1988). Exercise, fitness and health: the consensus statement. *Canadian Journal of Sports Medicine, suppl. 2.*
- Johnson, M. W. (1985). Physical education-fitness or fraud? A call for curriculum reform. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance, January, 33-35.*
- Kraft, R. E. (1989). Children at play. Behavior of children at recess. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance, April, 21-24.*
- Lauer, R. M., Conner, W. E., Leaverton, P. E., Reiter, M. A., y Clarke, W. R. (1975). Coronary heart disease risk factor in school children. The muscatine study. *Journal of Pediatrics, 86, 697-706.*
- Lawrenz, F. P. (1985). An evaluation of a fourth grade cardiovascular health program. *Health Education, 16, 33-35.*
- Lee, A. M., Carter, J. A., y Greenockle, K. M. (1987). Children and fitness: a pedagogical perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 58, 321-325.*
- McKenzie, T. L., Buono, M., y Nelson, J. (1984). Modification of coronary heart disease (CHD) risk factors in obese boys through diet and exercise. *American Correctional Therapy Journal, 38, 35-37.*
- McNamara, J. J., Molot, M. A., Stremple, J. F., y Cutting, R. T. (1971). Coronary artery disease in combat casualties in Vietnam. *Journal of the American Medical Association, 216, 1185-1187.*
- Ministerio de Educación Pública. (1987). *Programa de estudios de educación física en III y IV ciclos.* San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Salud (1989). *Anuario 1988. Informaciones estadísticas.* Departamento de Estadística. San José, Costa Rica: autor.
- Ministerio de Salud (1990). *Mortalidad General por Causa y Cantón* Departamento de Estadística (Reporte OPP3-90). San José, Costa Rica: autor.
- Navarro, P. (1990, 7 de abril). Obesidad en niños. Más que un problema estético. *Periódico La Nación, Sección B, pp. 1-2.*
- Nieman, D. (1986). *The sports medicine fitness course.* Palo Alto, CA: Bull Publishing Co.
- O'Connor, G. T., Buring, J. E., Yusuf, S., Goldhaber, S. Z., Olmstead, E. M., Paffenbarger, R. S., y Hennekens, C. H. (1989). An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation, 80, 234-244.*
- Oldridge, N. B., y Jones, N. L. (1985). Preventive use of exercise rehabilitation after myocardial infarction. *Acta Médica Scandinavica, Suppl. 711, 123-129.*
- Organización Mundial de la Salud (1986). *Prevención y lucha contra enfermedades cardiovasculares en la comunidad.* Informe de un Comité de Expertos. Serie de Informes Técnicos, 732. Ginebra: autor
- Powers, S. K. y Howley, E. T. (1990). *Exercise physiology. Theory and application to fitness and performance.* Dubuque, IA: Wm.C.Brown.
- Rogers, F. R. (1985). Physical (and?) (or?) health education. *Health Education, 16, 59-64.*
- Ross, J. G., Dotson, C. O., y Gilbert, G. G. (1985). Are kids getting appropriate activity? *Journal of Physical Education, Recreation and Dance, 58, 40-43.*

Sallis, J. F. (1987). A commentary on children and fitness: a public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 326-330.

Sallis, J. F., Patterson, T. L., Buono, M. J., y Nader, P. R. (1988). Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. *American Journal of Epidemiology*, 127, 933-941.

Saltin, B. (1985). Physiological adaptations of physical conditioning. *Acta Médica Scandinavica, Suppl. 711*, 11-24.

Simons-Morton, B. G., O'Hara, N. M., Simons-Morton, D. G., y Parcel, G. S. (1987).

Children and fitness: a public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 295-302.

Squires, R. W., Gau, G. T., Miller, T. D., Allison, T. G., Lavie, C. J. (1990). Cardiovascular rehabilitation: status, 1990. *Mayo Clinics Proceedings*, 65, 731-755.

Stein, E. A., Glueck, C. J., y Morrison, J. A. (1981). Coronary risk factors in the young. *Annual Reviews of Medicine*, 32, 601-613.

Ulate, G. A. (1989). Valores de presión arterial en una muestra de niños y adolescentes del valle central de Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 33, 83-88.