

El impacto de la reducción del estrés en la hipertensión esencial y las enfermedades cardiovasculares.¹

Impact of stress reduction on essential hypertension and cardiovascular disease.¹

Vernon A. Barnes

Georgia Prevention Institute, HS1640, Medical College of Georgia, Augusta, GA 30912, USA

David W. Orme-Johnson

191 Dalton Drive, Seagrove Beach, FL 32459 USA

Resumen

Se ha considerado que el estrés contribuye a la patogénesis y la progresión de las enfermedades cardiovasculares (ECV). Se ha demostrado que la reducción del estrés mediante la Meditación Trascendental [Transcendental Meditation (TM)®] ha bajado los niveles de presión arterial (PA) y reducido el riesgo de ECV en adultos y adolescentes. Este artículo repasa los resultados que sugieren el impacto beneficioso de la TM en reducir la PA en adultos hipertensos en reposo y en adolescentes pre-hipertensos en reposo, durante un estrés agudo creado en el laboratorio y durante la actividad diaria normal. Dichos resultados tienen implicaciones importantes para la inclusión de la TM en los esfuerzos que se realizan para prevenir y tratar las ECV y sus consecuencias clínicas.

Abstract

Stress has been thought to contribute to the pathogenesis and progression of cardiovascular diseases (CVD). Stress reduction via Transcendental Meditation (TM)® has been shown to lower blood pressure (BP) levels and reduce CVD risk in adults and adolescents. This article reviews findings suggesting a beneficial BP-lowering impact of TM in hypertensive adults at rest and in pre-hypertensive adolescents at rest, during acute laboratory stress and during normal daily activity. These findings have important implications for inclusion of TM efforts to prevent and treat cardiovascular diseases and their clinical consequences.

® Transcendental Meditation y TM son marcas registradas en la US. Patent and Trademark Office, por Maharishi Vedic Education Development Corporation y se utilizan aquí con su permiso.

Palabras clave: adolescentes, hipertensión, reducción del estrés, revisión, meditación trascendental.

Key words: adolescents, hypertension, stress reduction, review, transcendental meditation

Correspondencia/correspondence: Vernon A. Barnes
Georgia Prevention Institute, HS1640, Medical College of Georgia, Augusta, GA 30912, USA
e-mail: vbarnes@mail.mcg.edu

Recibido el 25 de febrero 2008; Aceptado el 20 de mayo de 2008

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) afectan a más de 70 millones de estadounidenses. Son la principal causa de muerte en los Estados Unidos, en 2002 mataron a 927.444 estadounidenses y costaron unos 393 billones de dólares USA en 2005 (American Heart Association, 2006). Como la mayoría de las demás enfermedades, las ECV tienen una naturaleza multifactorial. Los factores de riesgo que están bien establecidos y son prevenibles incluyen los niveles elevados de colesterol en suero (White, Hames y Tyroler, 1992), la hipertensión (Stamler, Stamler y Neaton, 1993), el tabaco (Keil et al., 1995), la ansiedad psicológica /el temperamento irascible (Williams, Nieto, Sanford y Tyroler, 2001), el síndrome metabólico (Sorrentino, 2005), la obesidad (Reaven, Abbasi y McLaughlin, 2004), el estrés (Lewis, 2005) y la inactividad física (Eisenmann, 2004).

La exposición a los factores de riesgo de las ECV durante la niñez y la adolescencia se ha asociado con el desarrollo de la aterosclerosis más tarde en la vida (Li et al., 2003; Raitakari et al., 2003). Estos factores de riesgo, todos susceptibles de modificación, pueden mejorar mucho con un cambio del estilo de vida (Grundey et al., 2004).

Se ha considerado que el estrés ambiental y psicosocial han desempeñado un papel significativo en el desarrollo de la hipertensión esencial (HE) mediante su actuación en los mecanismos de control agudo y a largo plazo de la presión arterial (PA) (Snieder et al., 2002; F.A. Treiber, Davis y Turner, 2001). Se define el estrés como un proceso en el que las demandas ambientales sobrecargan o superan la capacidad de adaptación de un organismo, trayendo como resultado cambios fisiológicos que, a lo largo del tiempo, pueden exponer al individuo al riesgo de desarrollar la enfermedad (Cohen, Kessler y Underwood Gordon, 1995). El modelo bioconductista de la hipertensión inducida por el estrés ilustrado en la Figura 1, incorpora tanto la fase aguda de la respuesta al estrés, que resulta en un aumento rápido de la PA, como la fase crónica de la respuesta al estrés que actúa para mantener los niveles elevados de PA siempre que sea fisiológicamente necesario para mantener la homeostasis. Se ha relacionado la activación crónica del Sistema Nervioso Simpático (SNS) con la HE (Esler, 2000). Se ha propuesto la hipótesis de que el estrés contribuye al desarrollo de la HE y de las ECV debido a la trayectoria de una reactividad cardiovascular exagerada (Manuck, 1994; Snieder et al., 2002; F.A. Treiber et al., 2001). La fase aguda de la respuesta al estrés implica cambios neuroendocrinos complejos caracterizados por una mayor activación simpática (Julius y Nesbitt, 1996). Los estudios con animales y seres humanos han demostrado que la exposición al estrés crónico y agudo puede aumentar la actividad del SNS que trae como resultado niveles aumentados de catecolaminas incluyendo la norepinefrina (NE) (Guyton & Hall, 1996). El resultado es un aumento rápido de la PA debido mayormente a la vasoconstricción (Luft, Grim, Fineberg y Weinberger, 1979), que aumenta la resistencia periférica total (RPT). (Anderson, 1989a).

La exposición al estrés trae como resultado aumentos en la PA mediados por el SNS para satisfacer la necesidad inmediata de un mayor riego sanguíneo al cerebro y al cuerpo. Está bien establecido que la activación del SNS a su vez activa el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), que incluye la liberación de la poderosa hormona vasoconstrictora angiotensina II, que

contribuye al aumento agudo de la PA (Guyton y Hall, 1996). Este patrón de respuesta se asocia con aumentos concomitantes de la tensión cardíaca y de la pared vascular y del estrés intravascular de cizallamiento que a lo largo del tiempo contribuye a la remodelación vascular y ventricular precoz que finalmente conducen a la HE (Snieder et al., 2002; F.A. Treiber et al., 2001).

Los aumentos exagerados recurrentes y/o sostenidos de las respuestas de la PA ante el estrés se asocian con aumentos concomitantes de la tensión cardíaca y de la pared vascular (Folkow, 1990a, 1990b). Se propone la hipótesis de que a lo largo del tiempo esto conduce a una adaptación estructural secundaria CV, es decir, la remodelación vascular y ventricular para ayudar a normalizar la tensión de la pared (Folkow, 1990a; Julius y Nesbitt, 1996; Weber, Sun y Guarda, 1994). Una señal precoz de la remodelación ventricular es una mayor masa del ventrículo izquierdo (MVI) que a lo largo del tiempo puede conducir a la hipertrofia ventricular izquierda (HVI), el mayor predictor de la morbilidad y mortandad CV, aparte del avance de la edad (Casale et al., 1986; Koren, Devereux, Casale, Savage y Laragh, 1991; Levy, Garrison, Savage, Kannel y Castelli, 1990). Los resultados de la investigación han demostrado que la reactividad de la PA en la juventud predice la HVI (Murdison et al., 1998; Papavassiliou, Treiber, Strong, Malpass y Davis, 1996). Un aspecto importante es que los cambios del funcionamiento ventricular que puedan ocurrir de forma concomitante o previamente a la remodelación ventricular incluyen una mayor frecuencia cardíaca en reposo (FC).

Las respuestas cardiovasculares agudas de un individuo ante el estrés están moderadas por numerosos factores psicológicos/del estilo de vida. Por ejemplo, se ha demostrado que la ira y la hostilidad están relacionadas con la reactividad CV y una gran variedad de problemas de salud incluyendo la HE y las ECV (Anderson, Myers, Pickering y Jackson, 1989; Johnson, 1990; Johnson y Broman, 1987; Rutledge y Hogan, 2002; Suls y Wan, 1993; Suls, Wan, y Costa, 1995). De igual forma, los estilos utilizados para manejar las situaciones de estrés (es decir, supresión de la ira, expresión de la ira), estrés ambiental percibido (es decir, niveles generales de estrés, acontecimientos estresantes de la vida, un tratamiento injusto), y los recursos para manejar las situaciones de estrés (funcionamiento familiar, apoyo social, destrezas para reducir el estrés) están implicados en la trayectoria. Dichas variables han sido asociadas con la PA en reposo y/o la reactividad CV en adolescentes y jóvenes adultos (Johnson, Schork y Spielberger, 1987; Johnson, Spielberger, Worden y Jacobs, 1987; Musante, Turner, Treiber, Davis y Strong, 1996; Wright, Treiber, Davis, Bunch y Strong, 1998; Wright et al., 1993).

Aunque no son enteramente consecuentes (Eich y Jacobsen, 1967), varios estudios prospectivos observaron que la reactividad de la PA predice la hipertensión (Falkner, Kushner, Onesti y Angelakos, 1981; Jackson, Squires, Grimes y Beard, 1983; Matthews, Woodall y Allen, 1993; Menkes et al., 1989). Se ha propuesto la hipótesis de que una reactividad CV exagerada al estrés (Manuck, 1994; Snieder et al., 2002; F.A. Treiber et al., 2001) desempeña un papel especialmente significativo en el desarrollo de la HE debido a la exposición al estrés psicosocial y ambiental tanto crónico como agudo (es decir, conflicto verbal/físico con la ley/las figuras de autoridad o los miembros de la familia, racismo, recursos económicos inadecuados, desorganización social, y un menor estatus educativo y profesional) (Anderson y Armstead, 1995; Anderson, McNeilly y Myers, 1992; Clark, Anderson, Clark y Williams, 1999). A lo largo de la última década los estudios pediátricos han encontrado que una reactividad exagerada de la

PA a los estresores conductistas de laboratorio es un predictor independiente de aumentos en los niveles preclínicos de las EVC (F.A Treiber et al., 2003). Se ha señalado una mayor vasoconstricción periférica (es decir, RPT) como factor que desempeña un papel importante en el desarrollo precoz de la HE (Anderson, 1989b). Un aspecto importante es que un mayor nivel de RPT es a menudo el mecanismo subyacente responsable (Saab et al., 1992; F.A. Treiber, Davis et al., 1993; F.A. Treiber, McCaffrey et al., 1993).

Una medida funcional de la remodelación vascular se denomina dilatación arterial dependiente del endotelio (DADE) disminuida ante la hiperemia reactiva (Celermajer et al., 1992). Una DADE disminuida es un índice de disfunción endotelial, un acontecimiento relativamente temprano en la patogénesis de las ECV (Luscher y Vanhoutte, 1990). En los jóvenes y los adultos, una DADE disminuida en las arterias femoral o braquial ante la hiperemia reactiva ha sido asociada con una PA elevada en reposo, el tabaco, la hipercolesterolemia, las ECV y la HE (Celermajer, Sorensen, Bull, Robinson y Deanfield, 1994; Celermajer et al., 1992; Luscher y Vanhoutte, 1990). Una presión arterial sistólica (PAS) y/o una reactividad de la RPT exagerada ante el estrés agudo ha sido asociada con una DADE disminuida en jóvenes y adultos normotensos (Hartley, Treiber, Ludwig y Kapuku, 2004; Kapuku, Treiber, Davis y Mensah, 2000; F. Treiber et al., 1997). En conjunto, estas alteraciones morfológicas y funcionales en la función vascular y ventricular conducen a elevaciones en la RPT y PA en reposo, que conllevan a su vez a un aumento del índice de la masa ventricular y de la reactividad de la PA. Se crea un ciclo que se autopropaga y que contribuye a la patogénesis de HE (Anderson, 1989a).

Existe una sólida evidencia de la eficacia de ciertos enfoques no farmacológicos para prevenir y controlar la HE (Labarthe y Ayala, 2002). La investigación clínica, principalmente con adultos, ha demostrado que las intervenciones conductistas son muy prometedoras para reducir los niveles de PA, mejorar las destrezas de control relacionadas con el estrés, y aliviar la ansiedad psicosocial. Los beneficios de las intervenciones psicosociales-conductistas con respecto a la hipertensión y las ECV han sido demostradas en una serie de estudios con adultos (Linden y Chambers, 1994; Linden, Stossel, y Maurice, 1996). Los programas de reducción del estrés incluyen los que implican la meditación, la formación en las destrezas cognitivas conductistas, el yoga y la relajación. Esta revisión se limita a estudiar las aplicaciones del programa de Meditación Trascendental (TM) en la prevención y tratamiento de la HE y las ECV.

Los resultados incluidos en esta revisión presentan varios aspectos significativos y únicos. Primero y más importante, cabe destacar la amplia variedad de poblaciones utilizadas como sujetos, es decir, estadounidenses caucásicos (EC) y estadounidenses africano-americanos (AA) jóvenes y mayores. Esta prueba con la TM está entre las pocas investigaciones que amplían sus estudiosas investigaciones que utilizan la reducción del estrés desde el punto de vista conductista, para incluir a la población adolescente. Las investigaciones realizadas con jóvenes son importantes al menos por tres razones. (1) Tales estudios examinan la efectividad de una terapia no farmacológica sobre la reducción de la PA previa a las influencias potencialmente confundentes de la PA elevada sostenida que afecta adversamente al funcionamiento de los sistemas orgánicos más tarde en la vida (Davis, Dawson, Riley y Lauer, 2001). (2) Los estudios epidemiológicos indican que los rangos percentiles de la PA para edad y sexo suelen continuar desde la infancia tardía a través de la adolescencia y hasta la madurez (Berenson, Srinivasan y Bao, 1997; Berenson et al., 1994; Berenson, Wattigney y Tracy, 1992). Así es importante

estudiar a los individuos en un momento en que las estrategias preventivas pueden todavía ser eficaces antes del desarrollo de una patología. (3) Hasta ahora, la prevención de la HE y las ECV no ha gozado de gran prioridad en los pacientes pediátricos. Como resultado, se conoce poco acerca de los factores que subyacen la HE pediátrica. Por lo tanto, dada que la incidencia de la HE está aumentando a un ritmo alarmante, la prevención de la misma y sus consecuencias en la población pediátrica se ha convertido en un área importante de investigación. Se ha demostrado que la prevención de la HE antes de la aparición de daños en los órganos afectados es altamente efectiva desde el punto de vista económico (Probstfield, 2003).

Tratamiento y prevención de las ECV mediante la reducción del estrés

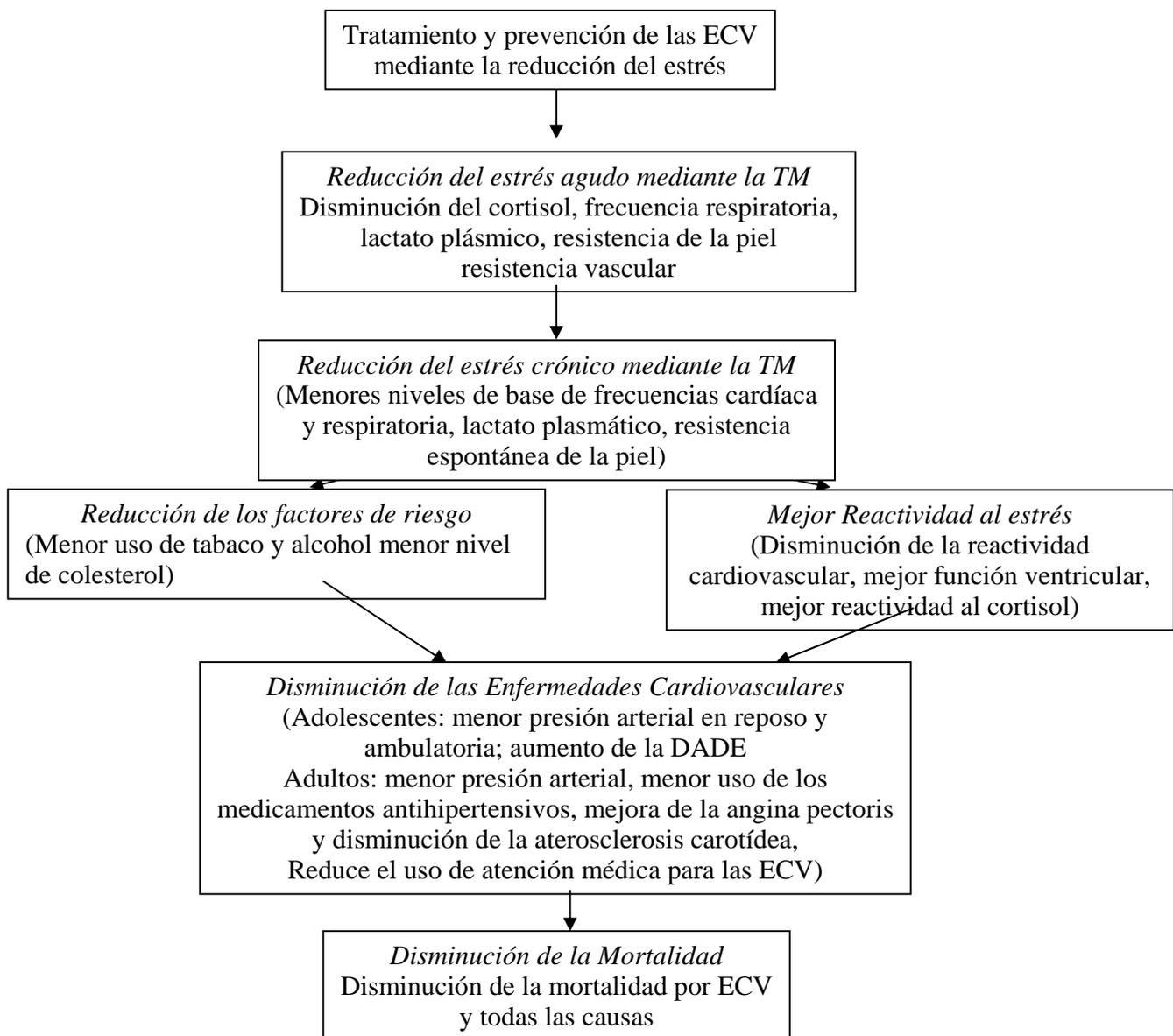


Figura 1. Se presenta un modelo de los efectos de la TM sobre la hipertensión y las ECV según se describe en este trabajo. El estrés ambiental y psicosocial crónico y la predisposición genética contribuyen a un aumento de la activación aguda del SNS inducida por el estrés, que resulta en una mayor actividad neurohormonal y la desregulación del eje hipotalámico-pituitario-adrenocortical (HPA). Tales cambios traen como resultado una mayor responsividad de la PA al estrés, una vasoconstricción y mayores niveles de PA. La reducción del estrés agudo y crónico mediante la TM reduce los factores de riesgo de las ECV e influye en el SNS que resulta en una menor reactividad de la PA ante el estrés agudo. A lo largo del tiempo, debido a la menor reactividad cardiovascular a los acontecimientos agudos, hay una menor carga sobre el corazón lo que trae como resultado menores niveles de PA, ayudando así a prevenir la aparición precoz de la HE (Snieder et al., 2002).

La importancia de los resultados incluidos en esta revisión reside en el concepto de que una amplia aplicación de una intervención no farmacológica para reducir la PA podría potencialmente tener un impacto enorme en la salud pública. Incluso una disminución en la distribución de la PA de unos pocos mm Hg podría reducir sustancialmente la incidencia de la HE y las ECV relacionadas (Cook, Cohen, Hebert, Taylor y Hennekens, 1995). Tales disminuciones en los jóvenes y adolescentes con una PA elevada, si se mantienen a lo largo del tiempo, pueden potencialmente disminuir el riesgo a largo plazo de la hipertensión (Muntner, He, Cutler, Wildman y Whelton, 2004). Los resultados de esta revisión proporcionarán una buena perspectiva sobre lo que se ha convertido en un tema importante y oportuno.

La técnica de la Meditación Trascendental (TM)

No es fácil modificar el estrés ambiental crónico. Sin embargo, nuestro modelo propone que se pueden mejorar los efectos del estrés mediante la reducción conductista del mismo, es decir, cambiando cómo el individuo responde a los estresores para reducir su impacto negativo en la salud. Un enfoque que ha demostrado ser particularmente productivo incluye el programa de la Meditación Trascendental (TM).

El programa de la TM no requiere cambiar las creencias, ni las orientaciones religiosas ni filosóficas personales y lo aprenden muy fácilmente los adultos y los adolescentes (Roth, 1994). La TM es una técnica mental sencilla que se aprende a lo largo de un curso estándar de siete pasos, enseñado a lo largo de 4 días consecutivos (precedido por dos presentaciones de una hora y una entrevista de 5 - 10 minutos) que consta de una sesión de formación de 1 hora y tres sesiones en grupo de 1,5 horas; y se practica durante veinte minutos dos veces al día. Desde 1970 se han publicado más de 600 estudios de más de 210 universidades y centros de investigación de 33 países que evalúan sus efectos (Chalmers, Clements, Schenkluhn y Weinless, 1990; Orme-Johnson y Farrow, 1977; Wallace, Orme-Johnson y Dillbeck, 1990). La evidencia de la investigación revisada a continuación indica que es beneficiosa para los factores de riesgo que contribuyen a las ECV.

Primera parte

Prevención: estudios sobre la reducción de la PA en los jóvenes.

La hipertensión ya no se considera una enfermedad de los adultos (Muntner et al., 2004). Los niveles de la PA “siguen una línea” con respecto a los coetáneos desde el final de la niñez (Bao, Threefoot, Srinivasan y Berenson, 1995). Dichos niveles pueden predecir la hipertensión en los jóvenes adultos (Alpert, Murphy y Treiber, 1994; Bao et al., 1995). Los niños que figuran en el quintil más alto de la PA corren un mayor riesgo de desarrollar la HE en su temprana madurez (Bao et al., 1995; Lambrechtsen, Rasmussen, Hansen y Jacobsen, 1999). La incidencia de la hipertensión ha aumentado dramáticamente entre los jóvenes en los años recientes (Muntner et al., 2004), septuplicándose entre las poblaciones minoritarias incluyendo los AA en los que la tasa se estima actualmente entre un 5% y un 12% (International Pediatric Hypertension Association, 2005). Se supone que dicha tasa va a aumentar en los adolescentes junto con la de la obesidad (Guillaume y Björntorp, 1996).

Las ECV están en segundo lugar en cuanto a la causa de muerte en niños de menos de 15 años (American Heart Association, 2005). En 1997, los Institutos Nacionales de la Salud anunciaron una iniciativa para realizar estudios de intervención pediátrica para la prevención primaria de las ECV, que puede beneficiar la salud y el bienestar en general, y reducir los costos sanitarios a lo largo de la vida (NIH Special Emphasis Panel on Intervention Studies in Children and Adolescents to Prevent Cardiovascular Disease, 1998). El objetivo de esta política es aumentar la participación de los niños en la investigación para que se desarrollen datos adecuados para apoyar las modalidades de tratamiento de los trastornos y problemas que afectan a adultos y que pueden afectar también a niños. Sin embargo, las intervenciones no farmacológicas (por ejemplo los suplementos electrolíticos, la dieta, la actividad física) han encontrado resultados mixtos, con estudios que encontraron efectos mínimos o nulos en la PA de jóvenes normotensos (Alpert et al., 1994; Resnicow y Robinson, 1997). El Comité Nacional Conjunto de Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión [The Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC-6)] no llegó a apoyar el uso de las terapias de relajación para tratar o prevenir la hipertensión (Kaplan, 1998), aunque se citó un estudio de la TM que redujo la PA a los 3 meses (Alexander, Schneider et al., 1996). El JNC-7 tampoco hizo mención de las terapias de relajación ni de la meditación como una opción de modificación de estilo de vida para controlar la hipertensión, sino que en lugar de esto hizo hincapié en la reducción del peso corporal y de la ingesta de sodio, adoptando la dieta 'DASH', aumentando la actividad física y moderando la ingesta de alcohol (Chobanian et al., 2003). La omisión de las opciones de relajación/meditación para reducir la PA por parte del JNC-7 proporcionó el estímulo para realizar la presente revisión, particularmente desde que el JNC-6 citó un estudio de TM. Se anima a las persona con PA normal (pre-hipertensos) y óptima a realizar modificaciones en su estilo de vida para reducir aún más su riesgo de desarrollar las ECV (Chobanian et al., 2003). A la vista de la recomendación del JNC-7 de que se realicen las modificaciones a un estilo de vida que fomente la salud mucho antes de que la PA llegue al rango de “hipertensión”, esta revisión que examina la efectividad de una técnica de estilo de vida en la reducción de la PA es altamente pertinente (Chobanian et al., 2003).

El impacto de la TM sobre la PA en reposo y la reactividad de la PA en los estudiantes de bachillerato.

El Instituto de Prevención de Georgia [Georgia Prevention Institute] del Colegio Médico de Georgia [Medical College of Georgia] ha realizado estudios sobre el impacto de la TM en la PA de jóvenes. Un estudio piloto de 8 semanas de duración investigó la PA en reposo y la reactividad de la PA en adolescentes con la PA alta normal (V.A. Barnes, Treiber, & Davis, 2001). Treinta y cinco adolescentes (edades de 15-18 años) con una presión arterial sistólica (PAS) en reposo entre el percentil 85 y el 95 para su edad, altura y sexo en 3 ocasiones consecutivas, fueron asignados al azar a un grupo de TM (n=17) o de control con educación para la salud (CTL, n=18). Los grupos no diferían en cuanto a las variables antropométricas, demográficas o hemodinámicas anteriores a la prueba. El grupo de CTL recibió sesiones de educación acerca del estilo de vida basadas en las directrices de la NIH [Instituto Nacional de la Salud] acerca de la reducción de la PA mediante la pérdida de peso, la dieta y una mayor actividad física. El grupo de TM realizó sesiones de meditación de 15 minutos dos veces al día durante 2 meses incluyendo sesiones durante la hora de la comida en el colegio. Se midió la función cardiovascular de los sujetos (PA, frecuencia cardíaca, y gasto cardíaco) a los 10, 12 y 14 minutos de reposo en posición supina y como respuesta a un estresor comportamental (una simulación de conducir un coche) y un estresor social (una entrevista relacionada con un acontecimiento estresante) cada minuto durante el período estresante de 10 minutos de duración. Los asesores no tuvieron acceso a los datos sobre el estatus del tratamiento. Después de dos meses, se repitió la prueba con el mismo protocolo. El grupo de TM mostró una reducción de 4.8 mm Hg en la PAS en reposo ($p=,03$) de la prueba previa a la posterior (a los dos meses) de la intervención, comparado con un aumento de 2.6 mm Hg en el grupo de CTL. El grupo de TM también exhibió mayores reducciones de pre a post intervención en cuanto a PAS, reactividad de la frecuencia cardíaca y del gasto cardíaco ($p's<,03$) ante el estresor de conducir un coche, y en la reactividad de la PAS ($p=,03$) ante la entrevista social estresante comparado con el grupo CTL. Estos resultados son importantes cuando se consideran los efectos de la TM sobre la hipertensión porque una reactividad cardiovascular exagerada ante el estrés crónico puede influir de forma perjudicial en la estructura y función cardiovasculares, contribuyendo a la hipertensión y a la enfermedad coronaria cardíaca (Folkow, 1990b; Pickering, 2001).

El seguimiento ambulatorio de la PA.

Se ha demostrado que el seguimiento ambulatorio de la PA (SAPA) mejora la predicción de las complicaciones de la hipertensión, está relativamente libre de los efectos placebo, es altamente reproducible y sensible a los pequeños cambios en la PA media (O'Brien y Staessen, 1995). Las mediciones múltiples obtenidas a lo largo de 24 horas producen un valor más fiable de la PA diaria general mientras que se eliminan los efectos de la bata blanca (McAlister y Straus, 2001). Esta metodología facilita la observación de la PA en la vida real (en el colegio y en casa), evaluando la generalización de los efectos del tratamiento en situaciones fuera del laboratorio (Fahrenberg y Myrtek, 1996). Se ha validado la reproducibilidad de los resultados ambulatorios en los jóvenes (V.A. Barnes, Johnson, Dekkers y Treiber, 2002; V.A. Barnes, M.H. Johnson y F.A. Treiber, 2004b). Los resultados en los jóvenes han indicado que las mediciones

ambulatorias de la PAS son estables a lo largo de períodos que variaban de 1 a 4 años (F.A. Treiber et al., 1994). Comparadas con las mediciones observadas en un ambiente controlado de laboratorio, las mediciones de la PA ambulatoria (PAA) no pueden estar influenciadas por el personal de evaluación del laboratorio. El seguimiento ambulatorio de la PA ha sido recomendado por el JNC VI y la OMS por su alta confiabilidad debido a la serie de mediciones de la PA de 24 horas tomadas en el medio ambiente natural (Smith, 2001). Este enfoque está libre de los problemas relativos a mantener ciegos a los evaluadores ya que se puede programar los monitores para medir la PA automáticamente muchas veces durante las 24 horas. La condición de estar cegados no es pertinente porque se puede programar el monitor para editar y calcular los valores de la PA automáticamente y los programas de cálculo para sacar la PAA funcionan sin tener conocimiento de la identidad del grupo al que pertenece el sujeto. Se descargan los resultados directamente para ser almacenados en el ordenador desde donde se saca la PA media diaria y nocturna para los análisis (V.A. Barnes, M.H Johnson y F.A. Treiber, 2004a). Este enfoque supera los problemas que surgen en estudios que miden la PA unas pocas veces el mismo día en el despacho del médico.

El Impacto de la TM sobre la PA ambulatoria en los jóvenes.

Se realizó un estudio de intervención de asignación aleatoria que duró 16 semanas con 156 AAs (Edad media =16,2 años) con PAS alta normal (pre-hipertensos, entre el percentil 85 y 95 para su grupo de edad, es decir, 129,2/75.3 mm Hg) (V.A. Barnes et al., 2004a). Se identificó a los sujetos mediante un control de la PA realizado en las escuelas y se les asignó al grupo de la TM o del CTL después de la pre-evaluación. Los días de colegio el grupo de la TM meditaba durante 15 minutos cada día en el colegio bajo la supervisión diaria de un instructor certificado de TM. Los fines de semana y después del colegio los sujetos practicaban en casa sin supervisión. El cumplimiento medio según los propios sujetos en casa fue del 75,9%. El grupo de CTL participaba en sesiones de educación sobre la salud cardiovascular que duraban 15 minutos diariamente los días de colegio. Se registró la PA ambulatoria durante las 24 horas en la pre-evaluación, post-evaluaciones después de los 2 y 4 meses, y en el seguimiento después de 4 meses. El estudio encontró una disminución de la PAS ($p=0,04$) y PAD ($p=0,06$) durante el día en el grupo de la TM comparado con los controles de aproximadamente 4 mm Hg a lo largo del período de intervención de cuatro meses, con una disminución similar de la PAS que se mantenía en el seguimiento a los 4 meses (V.A. Barnes et al., 2004a).

Podría haber existido una contaminación cruzada potencial entre los grupos si el de control y el de la TM estuvieran en el mismo colegio a la vez. Sin embargo, las intervenciones (TM y control) se proporcionaron por separado a todos los colegios durante el período del estudio para contrarrestar el efecto del ambiente escolar durante todo el estudio.

El impacto de la TM sobre la función vascular de los jóvenes.

La DADE es un índice de la disfunción endotelial. En los jóvenes y los adultos, una DADE disminuida de las arterias femoral o braquial ante la hiperemia reactiva se ha asociado con los factores de riesgo de la HE y las ECV. El estudio de la PA descrito anteriormente, también determinó el impacto de la TM sobre la DADE en adolescentes con la presión arterial alta

normal. Un grupo de 108 adolescentes AA (edad $16,2 \pm 1,3$ años) con una PAS alta normal, fueron asignados aleatoriamente al grupo de la TM o al grupo de control de educación sobre la salud durante 4 meses. Se recogieron mediciones derivadas de ecocardiogramas de los datos sobre la DADE de los sujetos en la pre-evaluación y post-evaluación de la intervención y en el seguimiento a los 4 meses. Se escaneó la arteria braquial derecha del sujeto en sección longitudinal utilizando una Hewlett-Packard 5500 con un transductor vascular de ultrasonido de 7,5 MHz durante 2 minutos después de 4 minutos de oclusión arterial inducida por hinchar un manguito para tomar la PA hasta una presión de 200 mmHg. Se calculó la DADE como el porcentaje de cambio del diámetro de base hasta el diámetro máximo después de soltar el aire del manguito. Los resultados indican que el grupo de la TM mostró un aumento significativo en el porcentaje de cambio de la DADE ajustada para el diámetro arterial previo a la oclusión comparado con el grupo de CTL desde la pre-evaluación hasta el seguimiento a los 4 meses ($+2,56\%$ vs. $-0,53\%$, $p < 0,05$). Una mejora significativa en la DADE sugiere una mejor función vascular en el grupo de la TM comparado con el CTL en adolescentes AA en situación de riesgo. Este resultado se consideró como el de mayor potencial para cambiar la práctica clínica desde la perspectiva del tratamiento (V.A. Barnes, Malhotra y Treiber, 2005).

El programa de TM tiene el beneficio secundario de que a través de la práctica diaria, la destreza para controlar los factores de riesgo de las ECV conduce finalmente a la reducción de la hipertensión y las ECV. Mediante la mejora de la destreza para reducir el estrés, uno se vería menos propenso a desarrollar la hipertensión y los posteriores problemas de salud más tarde en la vida. Se podría ganar beneficios sustanciales de un programa validado empíricamente que mejorase las destrezas para reducir el estrés. Existen pocos programas para reducir la PA validados empíricamente que pueden proporcionarse al público de forma generalizada. La formación para hacer la TM en la niñez, si se continúa la práctica a largo plazo, puede tener un impacto sobre el riesgo de la hipertensión y problemas relacionados con la salud. Por lo tanto, las consecuencias de la hipertensión y los costos económicos relacionados pueden ser afectados de forma positiva si una técnica cardio-protectora como la TM se ofrece a la juventud y se convierte en una conducta incorporada al estilo de vida que fomenta la salud y que continúa a lo largo de la vida (V.A. Barnes, Schneider, Alexander y Staggers, 1997).

En resumen, los resultados indican que la TM tiene un efecto beneficioso sobre la PA en reposo y ambulatoria, la reactividad CV ante el estrés comportamental y la función ventricular. No se sabe si la menor actividad del SNS, la menor reactividad CV y la mejor función renal son vías fisiológicas que unen la TM con un mejor control de la PA mediante una mejor función ventricular y vascular y dicho aspecto debe ser investigado. Lo que es más importante es que se necesitan estudios adicionales para determinar si los diferentes tipos de programas de reducción de estrés comportamental tales como la TM, mejorarán la PAS mediante una reducción de la ira y de la hostilidad y una mejor función neurohormonal, renal, vascular y ventricular, especialmente durante el estrés en el que corre un riesgo especial de desarrollar la HE.

Segunda parte

Tratamiento de los factores de riesgo cardiovascular en adultos.

Las recomendaciones de reducir la PA emitidas por el JNC-7 (Chobanian et al., 2003) reflejan el hecho epidemiológico inolvidable de que la enfermedad relacionada con la PA no puede reducirse al mínimo tratando sólo a las personas que tienen una hipertensión clínica. De hecho, unas medidas sanas y efectivas para lograr unas reducciones pequeñas pero significativas de la PA en todas las poblaciones podrían tener un impacto mucho mayor para reducir las ECV que las estrategias dirigidas sólo a los pacientes de mayor riesgo. Como recomendó el JNC-7, la primera elección de tales medidas debería ser de cambio de estilo de vida y no farmacológica. Los efectos de la TM para reducir la PA en individuos tanto hipertensos como pre-hipertensos (Alexander, Langer, Newman, Chandler y Davies, 1989; Alexander, Schneider et al., 1996; V.A. Barnes et al., 2004a; V.A. Barnes et al., 2001; Kondwani et al., 2005; Schneider, Alexander, Salerno, Rainforth y Nidich, 2005; Schneider et al., 1995; Wenneberg et al., 1997) junto con sus beneficios adicionales para la conducta relacionada con la salud y el bienestar (Alexander et al., 1989; Alexander, Robinson, Orme-Johnson, Schneider, & Walton, 1994; Eppley, Abrams, & Shear, 1989), podrían ser extremadamente valiosos como parte de una estrategia de prevención de las ECV para toda la población.

Jevning *et al.* (1992) hicieron una revisión del impacto de la TM en los cambios agudos de consumo de oxígeno, respiración, circulación, metabolismo de los tejidos, EEG, respuestas potenciales, sensoriales y motrices provocadas y los efectos endocrinos, autonómicos y de los neurotransmisores, y concluyeron que el impacto de la TM es una respuesta integrada. La revisión presenta la mecánica por la que la TM reduce los niveles de base de las hormonas de estrés y sugiere que la TM proporciona la base fisiológica de una respuesta más adaptada al estrés facilitada por un profundo descanso metabólico único durante el que el mecanismo homeostático del cuerpo puede normalizar las malfunciones del sistema. La revisión destaca la necesidad de investigaciones adicionales para distinguir la TM de otras formas de relajación o de reducción de estrés.

Un meta-análisis de los efectos fisiológicos y revisiones de los mecanismos psicológicos y fisiológicos.

Un meta-análisis de 32 estudios fisiológicos realizados por Dillbeck y Orme-Johnson y Walton (1998) encontró que la TM produce un reposo más profundo que la relajación normal, indicado por aumentos en la resistencia basal de la piel, mayores reducciones en la frecuencia respiratoria, y mayores reducciones en el lactato plasmático, un indicador bioquímico del estrés. El estudio también demostró que los meditadores tienen niveles basales de estrés más bajos fuera del período de meditación indicados en valores menores de activación simpática (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, respuestas espontáneas de la resistencia de la piel, lactato plasmático), y encontró que la técnica de TM era más eficaz que los métodos derivados de la clínica para reducir varios de los factores de riesgo de las ECV, como la PA (Orme-Johnson y Walton, 1998).

Bairey Merz *et al.*(2002) presentaron un modelo bien diseñado de los mecanismos patofisiológicos que unen el estrés psicológico con acontecimientos de ECV. Se presentan las conexiones entre el estrés psicosocial y la aterosclerosis, la función endotelial, la ruptura de placas, la trombosis y las arritmias. La segunda parte de esta serie presenta la efectividad de la TM en el tratamiento y la prevención de los factores de riesgo de las ECV incluyendo la PA, los lípidos y el colesterol, el tabaco y la reactividad CV al estrés, con tablas muy útiles que resumen los resultados (Walton *et al.*, 2002). La revisión presenta el impacto de la TM en los mecanismos psicológicos y fisiológicos, y resalta las reducciones de la morbilidad y mortalidad de las ECV, incluyendo la regresión de la aterosclerosis, de la hipertrofia ventricular y de la isquemia miocárdica.

La tercera parte de esta serie examina las implicaciones clínicas y políticas de la investigación de la TM, repasa el impacto de la TM en la utilización de cuidados médicos y proporciona recomendaciones para las solicitudes de pago al seguro médico y reembolsos a los médicos (Walton, Schneider, Salerno y Nidich, 2005). Se presenta la naturaleza y los efectos de la TM que incluyen su origen y las instrucciones estandarizadas, y los temas de cumplimiento. El artículo destaca la necesidad de educar a los profesionales públicos y de salud sobre los beneficios de la TM y ofrece recomendaciones políticas con respecto a temas como la provisión de servicios, la certificación, la obtención de la licencia, y reembolso. Se revisa la evidencia que apoya el uso de la TM para la prevención primaria y secundaria de las ECV y se recomienda añadir la instrucción en la TM al sistema de cuidados de la salud. No se abordaron los temas relacionadas con la factibilidad de poner en marcha la TM en entornos a gran escala (por ejemplo colegios, comunidades, etc.) ni con la disponibilidad de instructores de la TM especialmente formados.

El impacto sobre la hipertensión.

La eficacia de la terapia farmacológica convencional para prevenir las complicaciones más frecuentes de la hipertensión, es decir, las ECV, está lejos de ser perfecta. Por ejemplo, la terapia farmacológica antihipertensiva ha estado asociada con la tolerabilidad de los efectos secundarios (Bucca, 2004), las preocupaciones acerca de una menor calidad de vida (Bremner, 2002), y la efectividad comparada con los costes (Ambrosioni, 2001). Sin embargo, las opiniones difieren en cuanto al cumplimiento de los pacientes y el control de la PA (Krousel-Wood, Thomas, Muntner y Morisky, 2004), y algunos proponen que la relación todavía no ha sido bien establecida (Wetzels, Nelemans, Schouten y Prins, 2004). Por éstas y otras razones el JNC-7, el Programa de Educación Nacional sobre la Hipertensión, y el Grupo de Trabajo sobre la Hipertensión han recomendado enfoques relacionados con la modificación del estilo de vida sin medicamentos como el tratamiento de primera línea definitivo o adjunto para la hipertensión (Chobanian *et al.*, 2003). Dadas la falta de constancia del efecto de las intervenciones en el estilo de vida sobre el control de la PA y el papel potencial del estrés psicosocial en el desarrollo de la HE, se ha mostrado que la reducción del estrés es beneficiosa para reducir la PA. Los adultos que practican la TM a largo plazo tienen una PA significativamente menor comparados con las normas para la población basadas en los grupos de edades (Wallace, Silver, Mills, Dillbeck y Wagoner, 1983). En años recientes, se han realizado pruebas clínicas aleatorias (PCA) para examinar el impacto de la reducción del estrés por medio de la TM para disminuir la PA de adultos y adolescentes.

Los estudios con adultos han sido objeto de muchas revisiones previas y se resumirán brevemente a continuación (Schneider, Alexander, Salerno et al., 2005; Schneider, Alexander y Wallace, 1992; Walton, Pugh, Gelderloos y Macrea, 1995; Walton, Schneider y Nidich, 2004; Walton et al., 2002; Walton, Schneider et al., 2005).

La investigación sobre la TM y la hipertensión en los adultos surgió en una serie de universidades independientes, empezando a principio de los 70. Se llevaron a cabo estudios con hipertensos medios y moderados en la Escuela Médica de Harvard (Benson y Wallace, 1972), el Colegio de Medicina de la Universidad de Cincinnati, Centro Cardiovascular (Blackwell et al., 1975) y el Colegio Médico de Allahabad, India (Agarwal y Kharbanda, 1981). Estos estudios utilizaron múltiples mediciones de base para controlar los efectos de adaptación. Las medias de los grupos en el nivel de base en estos estudios variaron desde PAS/PAD 150/94 mm Hg (Benson y Wallace, 1972) a 157/102 mm Hg.(Agarwal y Kharbanda, 1981). De forma colectiva, dichos estudios (Agarwal y Kharbanda, 1981; Benson y Wallace, 1972; Blackwell et al., 1975) encontraron que después de un tiempo de práctica de seis meses de la TM, la PAS/PAD (Blackwell et al., 1975) disminuyeron en un valor medio de -12,6/-8,8 mm Hg. Recientemente unas pruebas clínicas aleatorias mayores y mejor organizadas (Alexander et al., 1989; Alexander, Schneider et al., 1996; V.A. Barnes et al., 2004a; V.A. Barnes et al., 2001; Kondwani et al., 2005; Schneider, Alexander, Salerno et al., 2005; Schneider et al., 1995; Wenneberg et al., 1997) han corroborado los primeros resultados de que la TM tiene un efecto beneficioso sobre la PA.

El hecho de que los datos sobre la PA fueron recogidos por personal independiente en instituciones independientes es una garantía contra cualquier sesgo potencial de los investigadores implicados en los estudios aleatorios. Han sido realizados estudios por autores asociados con la Universidad de Administración Maharishi o que practicaban la TM en asociación con colaboradores independientes de la Universidad de Harvard y la Universidad de Maryland (Alexander et al., 1989), el Centro de Salud de West Oakland, la Universidad de Arkansas, y la Clínica Libre de Haight-Ashbury (Schneider et al., 1995), los Hospitales y Clínicas de la Universidad de Iowa (Wenneberg et al., 1997), la Escuela de Medicina de Morehouse, Cuidados del Corazón de Lake Merritt, las Clínicas de Salud de Haight-Ashbury y West Oakland, y la Universidad de Michigan (Kondwani et al., 2005).

Se recogieron datos en residencias de la tercera edad en el área de Boston (Alexander et al., 1989), el Centro de Cuidados de la Salud de West Oakland, una clínica de salud de cuidados primarios de la comunidad del centro de la ciudad en Oakland, California (Alexander, Schneider et al., 1996; Kondwani et al., 2005; Schneider, Alexander, Salerno et al., 2005; Schneider et al., 1995), y el Centro de Investigación Clínica de los Hospitales y Clínicas de la Universidad de Iowa (Wenneberg et al., 1997). Dichos estudios fueron financiados por becas del Instituto Nacional de Salud Mental (Alexander et al., 1989), de los Institutos Nacionales de la Salud, incluyendo el Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre (Kondwani et al., 2005; Schneider, Alexander, Staggers, Orme-Johnson et al., 2005; Wenneberg et al., 1997), la Fundación de Investigación de la Jubilación y la Fundación Lancaster (Schneider et al., 1995).

En la primera PCA de la TM y la PA, Alexander *et al.*(1989) estudiaron a 73 sujetos mayores en el área de Boston. La edad media era de 80,7 años y los sujetos fueron asignados aleatoriamente al programa de la TM o a intervenciones diseñadas para imitar el programa de TM en cuanto al

tiempo de contacto con el profesor y las características relacionadas con el fomento de las expectativas, o a un tercer grupo de control sin tratamiento. Los grupos de control activo hicieron una formación en atención consciente, que “implicaba tanto una tarea estructurada de producción de palabras y una tarea de actividad mental creativa no estructurada”, y una técnica de relajación mental análoga a la TM. Los niveles post-test de PAS, ajustados según los niveles pre-test indicaron que la PAS en el grupo de TM era 4,9 mm Hg más bajos que el de atención consciente, 19,6 mm Hg más bajos que el de la relajación mental y 9,9 mm Hg más bajos que el grupo sin tratamiento. Una comparación planificada para este patrón de resultados fue significativa, $p < 0,01$.

En una PCA posterior sobre la TM y la PA, Schneider *et al.* (1995) asignaron aleatoriamente a 127 adultos AA mayores a un grupo de TM, un grupo de Relajación Muscular Progresiva (RMP) o a un programa de educación para la salud que constaba de recomendaciones dietéticas y de ejercicio (ES). El estudio fue apoyado en parte por una beca de la Fundación para la Investigación de la Jubilación [Retirement Research Foundation]. Se tomaron mediciones múltiples de línea de base, y después de una intervención de tres meses, el cambio sin ajustar de la PAS en mm Hg fue $-10,4$ para el grupo de la TM, $-4,0$ para el grupo de la RMP, y $-1,5$ para el de ES. El cambio sin ajustar de la PAD en mm Hg fue $-5,7$ para el de TM, $-2,1$ para el de RMP, y $+6$ para el de ES. Al controlar la edad se produjeron resultados significativos para la TM en la PAS cuando se comparó con RMP ($p < 0,025$) o ES ($p < 0,0005$), y para la PAD, TM comparado con RMP ($p < 0,05$) o ES ($p < 0,00005$). La TM parece ser más eficaz para los que no están tomando medicación, pero también disminuye simultáneamente la PA y el uso de la medicación antihipertensión (Schneider, Alexander, Staggers, Orme-Johnson *et al.*, 2005), y se ha encontrado que reduce la dependencia y el deseo de los medicamentos en general (Alexander, Robinson y Rainforth, 1994). Un análisis separado por subgrupo y sexo fue publicado por Alexander *et al.* y sugirió la eficacia de la TM para tratar la hipertensión en pacientes en las categorías de riesgo tanto alto como bajo para seis medidas de riesgo relacionadas con la hipertensión: obesidad, ingesta de alcohol, estrés psicológico, razón dietética sodio a potasio, inactividad física y presencia de riesgos múltiples (Alexander, Schneider *et al.*, 1996).

En el tercer PCA sobre la TM y la PA, Wenneberg *et al.* (1997) asignaron aleatoriamente a 66 hombres normotensos de 18-34 años (PA media 124,8/70,7 mm Hg) a la condición de TM o a un control activo que imitaba el curso estándar de TM en cuanto a expectativas, atención del instructor y horario diario. Después de un tratamiento de cuatro meses, la PAD ambulatoria disminuyó en 8,8 mm Hg en los sujetos del grupo de TM que tuvieron un alto nivel de cumplimiento comparado con un aumento de 2,3 mm Hg de los “controles” con un alto nivel de cumplimiento, pero no cambió significativamente en cuanto a la PAS. Una interpretación posible es que la TM es eficaz, pero evidentemente sólo para los que la practican. Los resultados sugieren la cuestión práctica de qué pacientes están dispuestos a aprender la técnica y a seguir practicándola – un tema distinto de si la TM es, o no, eficaz.

En el cuarto PCA sobre la TM y la PA, Schneider *et al.* (2005) colaboraron con la Clínica Médica Libre de Haight-Ashbury con el apoyo de una beca del NIH y ampliaron el diseño de tres meses (Schneider *et al.*, 1995) a un año. El estudio asignó aleatoriamente a 150 AA (edad media 49 años; PA media 142/95 mm Hg) a TM, RMP, o ES. Se tomaron tres mediciones de base durante cada una de cinco sesiones a lo largo de un mes, y se utilizó la media de la cuarta y quinta sesión como línea de base. El cambio medio a lo largo de la intervención que duró un año para la TM fue una

reducción de la PAS/PAD de $-3,1/-5,7$ mm Hg comparado con $-0,5/-2,9$ mm Hg para RMP o ES, (p 's $< 0,1$ para la PAS, p 's $< 0,01$, para la PAD). El estudio encontró reducciones significativas de la PA dentro del grupo de la TM ya en el tercer mes, mientras que los cambios de los otros grupos no se manifestaron hasta después de 6 meses, proporcionando un período más largo y sostenido de una menor PA para el grupo de la TM. El grupo de la TM también disminuyó el uso de la medicación antihipertensiva con relación al de RMP ($p < 0,001$) y ES ($p < 0,09$, tendencia). Estos estudios eran "ciegos". Es esencialmente imposible conseguir un estudio doble ciego en la investigación conductista o de meditación. A causa de este hecho, la modalidad ciega (es decir los investigadores están ciegos en cuanto a la asignación del tratamiento al sujeto) adquiere una mayor importancia.

La reducción del estrés, el cortisol y el riesgo de las ECV.

El estrés afecta adversamente a la salud limitando o distorsionando el funcionamiento normal de los mecanismos adaptativos (V.A. Barnes et al., 1997). Se ha encontrado que la modificación de la respuesta al estrés reduce las complicaciones cardíacas (Blumenthal et al., 2002; Blumenthal et al., 1997). La TM habitúa el sistema nervioso a mantener una línea de base de alerta más relajada fuera de la práctica de la TM (Dillbeck y Orme-Johnson, 1987). Lo indica los niveles de base más bajos fuera de la TM de medidas autonómicas como las frecuencias cardíaca y respiratoria (Dillbeck y Orme-Johnson, 1987). Se ha sugerido que la práctica de la TM facilita el mantenimiento de un estilo más eficaz de funcionamiento que conserva más energía durante los períodos no estresantes para utilizarla para manejar el estrés (Walton et al., 1995). En apoyo a esto, MacLean *et al.* escribieron que la práctica de la TM desarrolla una respuesta autonómica más fuerte y más adaptada a los retos de los estresores, como indica la mejor frecuencia cardíaca, resistencia de la piel, y respuestas al cortisol (MacLean et al., 1997; MacLean et al., 1994).

El cortisol, cuando se produce a los niveles apropiados, modula eficazmente varias respuestas agudas al estrés (V.A. Barnes et al., 1997). Sin embargo, el estrés crónico causa una sobreproducción de cortisol, que resulta en unos efectos perjudiciales. Existe evidencia de que niveles elevados de cortisol o una regulación defectuosa del cortisol aumentan la aterosclerosis (Tedeschi-Reiner, Reiner, Ivekovic, Novak-Laus y Pintaric, 2002), la hipertensión (Quinkler y Stewart, 2003), el cáncer (Cizza y Chrousos, 1997), la obesidad (Moyer et al., 1994), la osteoporosis (Ferrari, 2003), la inmunodeficiencia (Mayo, Collazos, Martinez y Ibarra, 2002), la hiperlipidemia (Peeke y Chrousos, 1995; Varma, Rushing y Ettinger, 1995), la depresión (Brown, Varghese y McEwen, 2004), la ansiedad (Gulley y Nemeroff, 1993), y los trastornos relacionados con la agresividad, tales como la drogodependencia y otros trastornos adictivos (Van Praag, 2001). Se ha demostrado que la práctica de la TM produce un perfil sano de cortisol de niveles de base más bajos y una respuesta más robusta del cortisol al estrés agudo. Una reducción del 27% de la concentración de cortisol durante la TM encontrada en los estudios de Jevning *et al.* es consecuente con una inhibición completa de la secreción de cortisol (Jevning, Wilson, y Smith, 1978a, 1978b). Estos resultados sugieren que la eficacia de adaptación es un concepto que recoge los múltiples efectos de la TM. El efecto reforzador del programa de la TM en la fisiología puede ayudar a atenuar el impacto negativo de los estresores ambientales.

Menores niveles de colesterol en suero.

Uno de los factores de riesgo de las ECV que se normaliza mediante la práctica regular de la TM son los niveles de colesterol en suero. Un estudio longitudinal controlado que duró 11 meses encontró que el programa de la TM reduce los niveles de colesterol en suero. Evidencia reciente sugiere que el estrés oxidante impacta en varias funciones del endotelio, incluyendo la modulación del tono vasomotor (Cai y Harrison, 2000). Relacionado con esto, se encontraron niveles reducidos en un 15% de peróxidos lípidos en suero en un estudio de practicantes sanos normotensos de la TM comparado con unos controles emparejados ($p < ,03$). El mecanismo del impacto de la TM en los niveles de colesterol no está claro pero puede implicar un mejor metabolismo de los lípidos o mejores elecciones dietéticas, o ambos (Cooper y Aygen, 1979).

Los efectos del uso del tabaco y del alcohol.

Fumar cigarrillos sigue siendo un peligro importante para la salud, y contribuye de forma significativa a la morbilidad y mortandad cardiovascular (Ambrose y Barua, 2004). La investigación ha establecido una relación sólida entre el alcohol y una mayor PS (Klatsky, 2003) y las ECV (Rehm, Sempos y Trevisan, 2003). Los efectos de la TM sobre el abuso del tabaco, del alcohol y de las drogas han sido revisados en una serie de grupos que van desde la población general hasta presos encarcelados por delitos relacionados con las drogas (O'Connell y Alexander, 1994). Una amplia gama de evidencia sugiere que el descanso restaurador producido por la TM normaliza los desequilibrios neuroquímicos causados por el abuso de dichas sustancias (Walton y Levitsky, 1994). Como resultado, se cree que la base fisiológica del deseo disminuye, lo que a menudo es acompañado de una reducción del uso de la sustancia (Hawkins, 2002). Un meta-análisis de 198 estudios sobre las técnicas conductistas de reducción del consumo de tabaco, alcohol y drogas sugirió que la TM causó unos efectos mayores relativos para reducir el consumo de sustancias dañinas que otras técnicas, incluyendo los programas de relajación, rehabilitación terapéutica, intervención farmacológica, programas educativos, y tratamientos no convencionales (por ejemplo la acupuntura) (Alexander, Robinson y Rainforth, 1994). Los estudios de la TM también demostraron que los patrones de abstinencia se mantuvieron durante un mayor tiempo. Un estudio prospectivo de 324 fumadores de cigarrillos encontró que el 51% de los que informaron que habían cumplido totalmente con la práctica de la TM dejó de fumar después de dos años, comparado con el 21% de los que se adhirieron parcialmente a la TM y los controles sin la TM. El programa de TM no da consejos para dejar de fumar (Roth, 1994). En lugar de esto, se piensa que la reducción del hábito de fumar está motivado por una mayor sensibilidad a los efectos perjudiciales del tabaco en el cuerpo (Royer, 1994).

Efectos agudos de la TM sobre la Función CV.

Se ha implicado una mayor vasoconstricción en el desarrollo de la HE (Anderson, 1989b). Se asocia una resistencia vascular disminuida (resistencia periférica total, RPT) con un aumento del gasto cardíaco (Jevning, Wilson, Smith y Morton, 1978). El efecto agudo de la TM sobre la función CV fue examinado en un grupo de 32 adultos de mediana edad (edad media = $46,7 \pm 3,7$

años) sin un historial de disfunción vascular (V.A. Barnes, Treiber, Turner, Davis y Strong, 1999). Los practicantes de la TM a largo plazo (práctica regular de la TM dos veces diarias = 23,7±5,2 años) se compararon con un grupo de control normotenso emparejado en cuanto a la función CV en reposo y durante 20 minutos de auto relajación (descanso con los ojos cerrados para el grupo de control versus TM). El grupo de la TM reveló mayores disminuciones de PAS (-3,0 vs. + 2,1 mmHg, p<,04) y RPT (-1,0 vs. +0,3 mmHg/L/min, p<,03) comparado con el grupo de control que hicieron la autorelajación. La RPT disminuyó de forma significativa durante la TM. Las disminuciones en el tono vasoconstrictor durante la TM pueden ser el mecanismo hemodinámico responsable de la reducción de una PA alta a lo largo del tiempo. Los resultados de este estudio proporcionan una aportación preliminar para comprender los mecanismos hemodinámicos subyacentes responsables de la influencia beneficiosa de la TM sobre los factores de riesgo cardiovasculares.

Una menor Angina Pectoris y Aterosclerosis Carotídea.

Un estudio longitudinal controlado de la angina pectoris encontró que la TM mejoró la tolerancia al ejercicio, aumentó la carga máxima de trabajo, y retrasó la aparición de las anomalías electrocardiográficas durante el ejercicio (una aparición retrasada de la depresión del segmento ST) en pacientes cardíacos después de 1 año de practicar la TM (Zamarra, Schneider, Besseghini, Robinson y Salerno, 1996). En otro estudio, la TM fue asociada con una menor aterosclerosis carotídea en AA hipertensos (Castillo-Richmond et al., 2000).

Una menor morbilidad cardiovascular.

Los resultados de dos grandes estudios de campo realizados con las estadísticas de los seguros Blue Cross/Blue Shield de Iowa revelaron una utilización médica considerablemente menor por parte de los sujetos de la TM. El primer estudio examinó a un grupo de participantes de TM que aumentó en tamaño desde 694 a 2,119 a lo largo de los cinco años que duró el estudio (Orme-Johnson, 1987). El grupo de TM fue comparado con los grupos típicos de Blue Cross compuestos de aproximadamente 600.000 miembros y con otros cinco grupos (N combinado =22.440) seleccionados por Blue Cross por ser comparables (en cuanto a pólizas, tamaño, y miembros de asociaciones profesionales) a los del grupo de la TM. La tasa del grupo de la TM de hospitalización por enfermedades del corazón y de los vasos sanguíneos fue 87% menor que la norma. La tasa de ingresos en hospital para todas las causas en el grupo de TM fue 55% menor que la de los otros grupos. La estancia media en el hospital del grupo de TM fue de 4,5 días comparada con 5,4 días para los otros grupos, los días de pacientes por 1000 fueron menores en un 61% y las visitas ambulatorias del grupo de la TM fueron menores en un 53%. Un análisis por categoría de edad mostró una reducción de aproximadamente un 50% en los ingresos y visitas ambulatorias para todas las causas en los grupos de la TM de menor edad, con incluso mayores reducciones del 68% y 74% respectivamente para los practicantes de la TM de más de 40 años. Dado que la incidencia de la ECV aumenta con la edad, los resultados de este estudio tienen profundas implicaciones para la TM con respecto a la prevención de las ECV.

La efectividad en cuanto a costos de la TM para tratar la hipertensión.

Como se describió anteriormente, los estudios aleatorios sugieren que la TM reduce la PA en la hipertensión tan eficazmente como las terapias farmacológicas. Herron *et al.*(1996) analizaron la eficacia con respecto a los costos de controlar la hipertensión comparando la TM con los cinco principales medicamentos antihipertensivos. Esta comparación de la efectividad en cuanto a los costos en dólares de 1996 a lo largo de un período simulado de tratamiento de 20 años encontró que la TM tenía el costo actual menor y los mejores beneficios en cuanto a la salud. El estudio indicó que la TM es un tratamiento efectivo para la hipertensión con muchos beneficios secundarios.

La Mortalidad Cardiovascular.

Dos estudios con asignación aleatoria encontraron que el programa de la TM disminuyó las tasas de mortalidad de las ECV, además de la muerte por todas las causas (Alexander, Barnes *et al.*, 1996; V.A. Barnes, Schneider *et al.*, 2005). El primer estudio implicó un seguimiento de 15 años de 87 sujetos de más de 80 años que habían sido asignados al azar a la TM, a la formación de atención consciente (MF), a la relajación mental (MR) y a un control sin tratamiento (NT). En este estudio después de 3 años la supervivencia de los pacientes de la TM fue de 100% comparada con tasas menores para los otros grupos (Alexander *et al.*, 1989). Después de 16 años, el tiempo medio de supervivencia para la ECV fue más alta y la mortalidad por todas las causas fue significativamente menor en el grupo de la TM comparado con los otros grupos combinados.

En un segundo estudio, se evaluó la mortalidad y la causa de la muerte de las estadísticas vitales de un seguimiento de 8 años de 109 pacientes mayores AA con una hipertensión moderada (edad media 67 años) que habían participado en un estudio de la hipertensión (Schneider *et al.*, 1995). Se asignó a los sujetos aleatoriamente a uno de dos enfoques de reducción del estrés activos – el programa de la TM o el de RMP—o un programa de control con ES durante tres meses. El riesgo ajustado relativo de la mortalidad por ECV del grupo de la TM comparado con el de ES fue reducido significativamente en un 81%. El riesgo relativo ajustado para la mortalidad por todas las causas del grupo de la TM comparado con el de RMP mostró una tendencia a una reducción del 57% en el análisis de los que terminaron los tres meses. Cuando los datos de los pacientes recogidos en las dos pruebas de control aleatorias descritas arriba se combinaron en un análisis post-hoc (Schneider, Alexander, Staggars, Rainforth *et al.*, 2005), el grupo de la TM mostró una reducción del 23% en la mortalidad por todas las causas comparado con los controles combinados, una reducción del 30% en la tasa de mortalidad cardiovascular y una reducción del 49% en la tasa de mortalidad por cáncer. Estos estudios requieren ser replicados en un estudio mayor pero en conjunto sugieren que la TM puede ofrecer beneficios para reducir la mortalidad por todas las causas y por ECV.

Si un enfoque eficaz no farmacológico a largo plazo que se ha demostrado capaz de reducir la incidencia de la HE y las ECV, puede administrarse de forma generalizada, sería difícil subestimar su importancia. Recientes estudios epidemiológicos han documentado tendencias preocupantes hacia el aumento de los niveles de PA y de obesidad en los adolescentes

(McCrindle, 2001). Dado que se ha demostrado que los riesgos de las ECV persisten en la madurez, esto puede traducirse en una epidemia de ECV en el futuro. Los profesionales sanitarios necesitan asumir una mayor responsabilidad para la prevención, detección e intervención relacionadas con los factores de riesgo pertinentes de las ECV para los adolescentes (Rocchini, 1999). No se puede hacer demasiado hincapié en la necesidad urgente de enfoques individuales y poblacionales de la prevención primaria de la ECV empezando en la niñez (Harrell, Pearce y Hayman, 2003). Se debe facultar a los adolescentes mediante la educación y el desarrollo de destrezas para que asuman cada vez más responsabilidad por su propio comportamiento relacionado con la salud (Washington, 1999). Las intervenciones centradas en la escuela incluyendo la reducción del estrés puede mejorar el perfil de riesgo de las ECV en niños y deben ser utilizadas como un medio de prevención primaria precoz de las ECV (Resnicow y Robinson, 1997).

En resumen, la TM es un medio fácilmente aprendido y eficaz en cuanto a costos para reducir la PA en reposo y ambulatoria y la reactividad CV, y para mejorar la función ventricular en los adolescentes que tienen riesgos de desarrollar la hipertensión. En adultos con una HE ligera o moderada, la TM disminuye la PA, reduce el uso de la medicación antihipertensiva, y disminuye la angina pectoris y la aterosclerosis carotídea. Reduce considerablemente la utilización de los servicios médicos para las ECV, especialmente en las personas mayores, y disminuye significativamente la mortandad por ECV y todas las causas. El mecanismo de los efectos de la TM parece actuar a través de reducciones agudas y longitudinales en el tono simpático y la reactividad ante el estrés. Reduce las frecuencias cardíaca y respiratoria en reposo y los niveles de cortisol, mejoran la función CV, y disminuye los factores de riesgo relacionados con el estrés incluyendo los niveles de colesterol en suero, y el uso del tabaco y del alcohol.

Unas revisiones exhaustivas también han documentado una cantidad de evidencias convincentes que apoyan la eficacia de la TM como enfoque para prevenir y controlar el riesgo de EH y ECV (Schneider, Alexander, Salerno et al., 2005; Schneider et al., 1992; Walton, Fields et al., 2005; Walton et al., 2002). La evidencia aquí presentada ofrece la base de políticas sanitarias públicas y enfoques clínicos que puedan afectar en gran medida la incidencia y las consecuencias de la HE y de las ECV en la población en general (Walton, Schneider et al., 2005). La aplicación eficaz de la reducción del estrés depende en gran medida de la formación y la motivación de las autoridades sanitarias. El apoyo y la implicación de profesionales sanitarios, educadores, organizaciones comunitarias, la industria y el gobierno todos juntos son necesarios para apoyar la adopción de un estilo de vida saludable en nuestra sociedad para las generaciones venideras (Lawrence, Arbeit, Johnson y Berenson, 1991). Se sugiere la intervención mediante la reducción de estrés en jóvenes y adultos como la dirección futura de la cardiología preventiva.

Referencias

- Agarwal, B. L., & Kharbanda, A. (1981). Effect of transcendental meditation on mild and moderate hypertension. *J Assoc Physicians India*, 29, 591-596.
- Alexander, C. N., Barnes, V. A., Schneider, R. H., Langer, E. J., Newman, R. I., Chandler, H. M., et al. (1996). A randomized controlled trial of stress reduction on cardiovascular and all cause mortality: Results of 8 year and 15 year follow-ups. *Circulation*, 93(3), P19 (Abstract).
- Alexander, C. N., Langer, E. J., Newman, R. I., Chandler, H. M., & Davies, J. L. (1989). Transcendental Meditation, mindfulness, and longevity: An experimental study with the elderly. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 950-964.
- Alexander, C. N., Robinson, P., Orme-Johnson, D. W., Schneider, R. H., & Walton, K. G. (1994). Effects of Transcendental Meditation compared to other methods of relaxation and meditation in reducing risk factors, morbidity and mortality. *Homeostasis*, 35(3-4), 243-264.
- Alexander, C. N., Robinson, P., & Rainforth, M. (1994). Treating and preventing alcohol, nicotine and drug abuse through Transcendental Meditation Technique: A review and statistical analysis. In D. F. O'Connell & C. N. Alexander (Eds.), *Self Recovery—Treating Addictions Using Transcendental Meditation and Maharishi Ayur-Veda* (pp. 13-88). Binghamton, NY: Harrington Park Press.
- Alexander, C. N., Schneider, R. H., Stagers, F., Sheppard, W., Clayborne, B. M., Rainforth, M., et al. (1996). Trial of stress reduction for hypertension in older African Americans (part II): sex and risk subgroup analysis. *Hypertension*, 28, 228-237.
- Alpert, B. S., Murphy, J. K., & Treiber, F. A. (1994). Essential hypertension: Approaches to prevention in children. *Medicine and Exercise in Nutrition and Health*, 3, 296-307.
- Ambrose, J. A., & Barua, R. S. (2004). The pathophysiology of cigarette smoking and cardiovascular disease: an update. *J Am Coll Cardiol*, 43(10), 1731-1737.
- Ambrosioni, E. (2001). Pharmacoeconomics of hypertension management: the place of combination therapy. *Pharmacoeconomics*, 19(4), 337-347.
- American Heart Association. (2005). *Heart Disease and Stroke Statistics —2005 Update*. Dallas, TX: American Heart Association.
- American Heart Association. (2006). *Heart Disease and Stroke Statistics —2006 Update*. Dallas, TX: American Heart Association.
- Anderson, N. B. (1989a). Ethnic differences in resting and stress-induced cardiovascular and humoral activity. In N. Schneiderman, S. M. Weiss & P. G. Kaufman (Eds.), *Handbook of Research Methods in Cardiovascular Behavioral Medicine*. New York: Plenum Press.
- Anderson, N. B. (1989b). Racial differences in stress-induced cardiovascular reactivity and hypertension: current status and substantive issues. *Psychol Bull*, 105(1), 89-105.
- Anderson, N. B., & Armstead, C. A. (1995). Toward understanding the association of socioeconomic status and health: a new challenge for the biopsychosocial approach. *Psychosomatic Medicine*, 57(3), 213-225.

- Anderson, N. B., McNeilly, M., & Myers, H. (1992). Toward understanding race difference in autonomic reactivity. In J. R. Turner, A. Sherwood & K. C. Light (Eds.), *Individual Differences in Cardiovascular Response to Stress* (pp. 125-145). New York: Plenum Press.
- Anderson, N. B., Myers, H. F., Pickering, T., & Jackson, J. S. (1989). Hypertension in blacks: Psychosocial and biological perspectives. *Journal of Hypertension*, 7, 161-172.
- Bairey Merz, C. N., Dwyer, J., Nordstrom, C. K., Walton, K. G., Salerno, J. W., & Schneider, R. H. (2002). Psychosocial stress and cardiovascular disease: pathophysiological links. *Behav Med*, 27(4), 141-147.
- Bao, W., Threefoot, S. A., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (1995). Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens*, 8(7), 657-665.
- Barnes, V. A., Johnson, M. H., Dekkers, J. C., & Treiber, F. A. (2002). Reproducibility of ambulatory blood pressure measures in African American adolescents. *Ethnicity and Disease*, 12(4), 240-245.
- Barnes, V. A., Johnson, M. H., & Treiber, F. A. (2004a). Impact of Transcendental Meditation on ambulatory blood pressure in African American adolescents. *American Journal of Hypertension*, 17(4), 366-369.
- Barnes, V. A., Johnson, M. H., & Treiber, F. A. (2004b). Temporal stability of twenty-four-hour ambulatory hemodynamic bioimpedance measures in African American adolescents. *Blood Pressure Monitoring*, 9(4), 173-177.
- Barnes, V. A., Malhotra, S., & Treiber, F. A. (2005). Impact of Transcendental Meditation on vascular function in African American adolescents. *Psychosom Med*, 67, A31.
- Barnes, V. A., Schneider, R. H., Alexander, C. N., Rainforth, M., Staggars, F., Salerno, J., et al. (2005). Impact of Transcendental Meditation on mortality in older African Americans with hypertension—eight year follow-up. *Journal of Social Behavior and Personality*, 17(1), 201-216.
- Barnes, V. A., Schneider, R. H., Alexander, C. N., & Staggars, F. (1997). Stress, stress reduction and hypertension in African Americans: An updated review. *Journal of the National Medical Association*, 89(7), 464-476.
- Barnes, V. A., Treiber, F. A., & Davis, H. (2001). Impact of Transcendental Meditation on cardiovascular function at rest and during acute stress in adolescents with high normal blood pressure. *Journal of Psychosomatic Research*, 51(4), 597-605.
- Barnes, V. A., Treiber, F. A., Turner, J. R., Davis, H., & Strong, W. B. (1999). Acute effects of Transcendental Meditation on hemodynamic functioning in middle aged adults. *Psychosomatic Medicine*, 61(4), 525-531.
- Benson, H., & Wallace, R. K. (1972). Decreased blood pressure in hypertensive subjects who practiced meditation. *Circulation*, 45 & 46((Suppl 2)), 516.
- Berenson, G. S., Srinivasan, S. R., & Bao, W. (1997). Precursors of cardiovascular risk in young adults from a biracial (black-white) population: the Bogalusa Heart Study. *Ann N Y Acad Sci*, 817, 189-198.
- Berenson, G. S., Wattigney, W. A., Bao, W., Nicklas, T. A., Jiang, X., & Rush, J. A. (1994). Epidemiology of early primary hypertension and implications for prevention: the Bogalusa Heart Study. *J Hum Hypertens*, 8(5), 303-311.

- Berenson, G. S., Wattigney, W. A., & Tracy, R. E. (1992). Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*, 70, 851-858.
- Blackwell, B., Hanenson, I. B., Bloomfield, S. S., Magenheimer, H. G., Nidich, S. I., & Gartside, P. (1975). Effects of Transcendental Meditation on blood pressure: A controlled pilot experiment. *Psychosomatic Medicine*, 37(1), 86 (abstract).
- Blumenthal, J. A., Babyak, M., Wei, J., O'Connor, C., Waugh, R., Eisenstein, E., et al. (2002). Usefulness of psychosocial treatment of mental stress-induced myocardial ischemia in men. *Am J Cardiol*, 89(2), 164-168.
- Blumenthal, J. A., Jiang, W., Babyak, M. A., Krantz, D. S., Frid, D. J., Coleman, R. E., et al. (1997). Stress management and exercise training in cardiac patients with myocardial ischemia: Effects on prognosis and evaluation of mechanisms. *Archives of Internal Medicine*, 157(19), 2213-2223.
- Bremner, A. D. (2002). Antihypertensive medication and quality of life--silent treatment of a silent killer? *Cardiovasc Drugs Ther*, 16(4), 353-364.
- Brown, E. S., Varghese, F. P., & McEwen, B. S. (2004). Association of depression with medical illness: does cortisol play a role? *Biol Psychiatry*, 55(1), 1-9.
- Bucca, C. (2004). Take the side-effects of drugs into account. *Lancet*, 364(9441), 1285.
- Cai, H., & Harrison, D. G. (2000). Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: the role of oxidant stress. *Circ Res*, 87(10), 840-844.
- Casale, P. N., Devereux, R. B., Milner, M., Zullo, G., Harshfield, G. A., Pickering, T. G., et al. (1986). Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. *Ann Intern Med*, 105(2), 173-178.
- Castillo-Richmond, A., Schneider, R., Alexander, C., Cook, R., Myers, H., Nidich, S., et al. (2000). Effects of stress reduction on carotid atherosclerosis in hypertensive African Americans. *Stroke*, 31(3), 568-573.
- Celermajer, D. S., Sorensen, K. E., Bull, C., Robinson, J., & Deanfield, J. E. (1994). Endothelium-dependent dilation in the systemic arteries of asymptomatic subjects relates to coronary risk factors and their interaction. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(6), 1468-1474.
- Celermajer, D. S., Sorensen, K. E., Gooch, V. M., Spiegelhalter, D. J., Miller, O. I., Sullivan, I. D., et al. (1992). Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. *Lancet*, 340(8828), 1111-1115.
- Cizza, G., & Chrousos, G. P. (1997). Adrenocorticotrophic hormone-dependent Cushing's syndrome. *Cancer Treat Res*, 89, 25-40.
- Clark, R., Anderson, N. B., Clark, V., & Williams, D. R. (1999). Racism as a stressor for African Americans. A biopsychosocial model. *Am Psychol*, 54(10), 805-816.
- Cohen, S., Kessler, R. C., & Underwood Gordon, L. (1995). Strategies for measuring stress in studies of psychiatric and physical disorders. In S. Cohen, R. C. Kessler & L. Underwood Gordon (Eds.), *Measuring stress* (pp. 3-26). New York: Oxford University Press.

- Cook, N. R., Cohen, J., Hebert, P. R., Taylor, J. O., & Hennekens, C. H. (1995). Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Arch Intern Med*, 155(7), 701-709.
- Cooper, M. J., & Aygen, M. M. (1979). A relaxation technique in the management of hypercholesterolemia. *Journal of Human Stress*, 5(4), 24-27.
- Chalmers, R., Clements, G., Schenkluhn, H., & Weinless, M. (Eds.). (1990). *Scientific Research on the Transcendental Meditation program: Collected Papers (Vol. 2-4)*. Vlodrop, The Netherlands: MVU Press.
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L. J., et al. (2003). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. *Journal of the American Medical Association*, 289(19), 2560-2572.
- Davis, P. H., Dawson, J. D., Riley, W. A., & Lauer, R. M. (2001). Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: The Muscatine Study. *Circulation*, 104(23), 2815-2819.
- Dillbeck, M. C., & Orme-Johnson, D. W. (1987). Physiological differences between Transcendental Meditation and rest. *American Psychologist*, 42, 879-881.
- Eich, R. H., & Jacobsen, E. C. (1967). Vascular reactivity in medical students followed for 10 yr. *Journal of Chronic Disease*, 20(8), 583-592.
- Eisenmann, J. C. (2004). Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: an overview. *Can J Cardio*, 20(3), 295-301.
- Eppley, K., Abrams, A. I., & Shear, J. (1989). Differential effects of relaxation techniques on trait anxiety: A meta-analysis. *Journal of Clinical Psychology*, 45(6), 957-974.
- Esler, M. (2000). The sympathetic system and hypertension. *Am J Hypertens*, 13(6 Pt 2), 99S-105S.
- Fahrenberg, J., & Myrtek, M. (1996). *Ambulatory Assessment: Computer-assisted Psychological and Psychophysiological Methods in Monitoring and Field Studies*. Gottingen, Germany: Hogrefe and Huber.
- Falkner, B., Kushner, H., Onesti, G., & Angelakos, E. T. (1981). Cardiovascular characteristics in adolescents who develop essential hypertension. *Hypertension*, 3, 521-527.
- Ferrari, P. (2003). Cortisol and the renal handling of electrolytes: role in glucocorticoid-induced hypertension and bone disease. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 17(4), 575-589.
- Folkow, B. (1990a). The structural factor in hypertension. In J. H. Laragh & S. M. Brenner (Eds.), *Hypertension: Pathophysiology, diagnosis and management* (pp. 5-58). New York: Raven Press.
- Folkow, B. (1990b). "Structural factor" in primary and secondary hypertension. *Hypertension*, 16(1), 89-101.
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Merz, C. N., Brewer, H. B. J., Clark, L. T., Hunninghake, D. B., et al. (2004). Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 44(3), 720-732.

- Guillaume, M., & Björntorp, P. (1996). Obesity in children. *Horm Metab Res*, 28, 573-581.
- Gulley, L. R., & Nemeroff, C. B. (1993). The neurobiological basis of mixed depression-anxiety states. *J Clin Psychiatry*, 54(Suppl), 16-19.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (1996). *Textbook of Medical Physiology* (9th ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Harrell, J. S., Pearce, P. F., & Hayman, L. L. (2003). Fostering prevention in the pediatric population. *J Cardiovasc Nurs*, 18(2), 144-149.
- Hartley, B., Treiber, F., Ludwig, D., & Kapuku, G. (2004). Correlates of femoral artery flow mediated dilation in a multi-ethnic sample of 12- to 26-year-olds. *Ethn Dis*, 14(2), 227-232.
- Hawkins, M. A. (2002). Effectiveness of the Transcendental Meditation program in criminal rehabilitation and substance abuse recovery: A review of the research. *Journal of Offender Rehabilitation*, 36, 47-65.
- Herron, R. E., Hillis, S. L., Mandarino, J. V., Orme-Johnson, D. W., & Walton, K. G. (1996). The impact of the Transcendental Meditation program on government payments to physicians in Quebec. *American Journal of Health Promotion*, 10(3), 183-191.
- International Pediatric Hypertension Association. (2005). Blood Pressure Facts. www.pediatrichypertension.org.
- Jackson, A. S., Squires, W. G., Grimes, G., & Beard, E. F. (1983). Prediction of future resting hypertension from exercise blood pressure. *Journal of Cardiac Rehabilitation*, 3, 263-268.
- Jevning, R., Wallace, R. K., & Biedebach, M. (1992). The physiology of meditation: A review. A wakeful hypometabolic integrated response. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 16, 415-424.
- Jevning, R., Wilson, A. F., & Smith, W. R. (1978a). Adrenocortical activity during meditation. *Hormones and Behavior*, 10(1), 54-60.
- Jevning, R., Wilson, A. F., & Smith, W. R. (1978b). The transcendental meditation technique, adrenocortical activity, and implications for stress. *Experientia*, 34(5), 618-619.
- Jevning, R., Wilson, A. F., Smith, W. R., & Morton, M. E. (1978). Redistribution of blood flow in acute hypometabolic behavior. *American Journal of Physiology*, 235(1), R89-R92.
- Johnson, E. H. (1990). *The Deadly Emotions: The Role of Anger, Hostility and Aggression in Health and Emotional Well-Being*. New York: praeger Publishing Corp.
- Johnson, E. H., & Broman, C. L. (1987). The relationship of anger expression to health problems among black Americans in a national survey. *J Behav Med*, 10(2), 103-116.
- Johnson, E. H., Schork, N. F., & Spielberger, C. D. (1987). Emotional and familial determinants of elevated blood pressure in black and white adolescent females. *Journal of Psychosomatic Research*, 31, 731-741.
- Johnson, E. H., Spielberger, C. D., Worden, T. J., & Jacobs, G. A. (1987). Emotional and familial determinants of elevated blood pressure in black and white adolescent males. *J Psychosom Res*, 31(3), 287-300.

- Julius, S., & Nesbitt, S. (1996). Sympathetic overactivity in hypertension. A moving target. *Am J Hypertens*, 9(11), 113S-120S.
- Kaplan, N. M. (1998). The 6th Joint National Committee report (JNC-6): New guidelines for hypertension therapy from the USA. *Keio Journal of Medicine*, 47(2), 99-105.
- Kapuku, G., Treiber, F. A., Davis, H. C., & Mensah, G. A. (2000). Endothelial function and hemodynamic responsivity to stress in youth. *Psychosom Med*, 62, 150.
- Keil, J. E., Sutherland, S. E., Hames, C. G., Lackland, D. T., Gazes, P. C., Knapp, R. G., et al. (1995). Coronary disease mortality and risk factors in black and white men. Results from the combined Charleston, SC, and Evans County, Georgia, heart studies. *Arch Intern Med*, 155(14), 1521-1527.
- Klatsky, A. L. (2003). Alcohol and cardiovascular disease—more than one paradox to consider. Alcohol and hypertension: does it matter? Yes. *J Cardiovasc Risk*, 10(1), 21-24.
- Kondwani, K. A., Schneider, R. H., Alexander, C. N., Sledge, C., Stagers, F., Clayborne, M., et al. (2005). Left ventricular mass regression with the Transcendental Meditation technique and a health education program in hypertensive African Americans. *Journal of Social Behavior and Personality*, 17(1), 181-200.
- Koren, M. J., Devereux, R. B., Casale, P. N., Savage, D. D., & Laragh, J. H. (1991). Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Annals of Internal Medicine*, 114(5), 345-352.
- Krousel-Wood, M., Thomas, S., Muntner, P., & Morisky, D. (2004). Medication adherence: a key factor in achieving blood pressure control and good clinical outcomes in hypertensive patients. *Curr Opin Cardiol*, 19(4), 357-362.
- Labarthe, D., & Ayala, C. (2002). Nondrug interventions in hypertension prevention and control. *Cardiology Clinics*, 20(2), 249-263.
- Lambrechtsen, J., Rasmussen, F., Hansen, H. S., & Jacobsen, I. A. (1999). Tracking and factors predicting rising in 'tracking quartile' in blood pressure from childhood to adulthood: Odense Schoolchild Study. *J Hum Hypertens*, 13(6), 385-391.
- Lawrence, M., Arbeit, M., Johnson, C. C., & Berenson, G. S. (1991). Prevention of adult heart disease beginning in childhood: intervention programs. *Cardiovasc Clin*, 21(3), 249-262.
- Levy, D., Garrison, R. J., Savage, D. D., Kannel, W. B., & Castelli, W. P. (1990). Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med*, 322(22), 1561-1566.
- Lewis, S. (2005). Broken heart syndrome: perspectives from East and West. *Adv Mind Body Med*, 21(2), 3-5.
- Li, S., Chen, W., Srinivasan, S. R., Bond, M. G., Tang, R., Urbina, E. M., et al. (2003). Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA*, 290(17), 2271-2276.
- Linden, W., & Chambers, L. (1994). Clinical effectiveness of non-drug treatment for hypertension: A meta-analysis. *Annals of Behavioral Medicine*, 16(1), 35-45.
- Linden, W., Stossel, C., & Maurice, J. (1996). Psychological interventions for patients with coronary artery disease. *Archives of Internal Medicine*, 156(7), 745-752.

- Luft, F. C., Grim, C. E., Fineberg, N., & Weinberger, M. C. (1979). Effects of volume expansion and contraction in normotensive whites, blacks, and subjects of different ages. *Circulation*, 59(4), 643-650.
- Luscher, T. F., & Vanhoutte, P. M. (1990). *The Endothelium: Modulator of Cardiovascular Function*. Boca Raton, Fla: CRC Press.
- MacLean, C. R., Walton, K. G., Wenneberg, S. R., Levitsky, D. K., Mandarino, J. P., Waziri, R., et al. (1997). Effects of the Transcendental Meditation program on adaptive mechanisms: changes in hormone levels and responses to stress after 4 months. *Psychoneuroendocrinology*, 22(4), 277-295.
- MacLean, C. R., Walton, K. G., Wenneberg, S. R., Levitsky, D. K., Mandarino, J. V., Waziri, R., et al. (1994). Altered responses of cortisol, GH, TSH and testosterone to acute stress after four months' practice of Transcendental Meditation (TM). *Annals of the New York Academy of Sciences*, 746, 381-384.
- Manuck, S. B. (1994). Cardiovascular reactivity in cardiovascular disease: "Once more unto the breach". *International Journal of Behavioral Medicine*, 1(1), 4-31.
- Matthews, K. A., Woodall, K. L., & Allen, M. T. (1993). Cardiovascular reactivity to stress predicts future blood pressure status. *Hypertension*, 22, 479-485.
- Mayo, J., Collazos, J., Martinez, E., & Ibarra, S. (2002). Adrenal function in the human immunodeficiency virus-infected patient. *Arch Intern Med*, 162(10), 1095-1098.
- McAlister, F. A., & Straus, S. E. (2001). Evidence based treatment of hypertension. Measurement of blood pressure: an evidence based review. *BMJ*, 322(7291), 908-911.
- McCordle, B. W. (2001). Cardiovascular risk factors in adolescents: relevance, detection, and intervention. *Adolesc Med*, 12(1), 147-162.
- Menkes, M. S., Matthews, K. A., Krantz, D. S., Lundberg, U., Mead, L. A., Qaqish, B., et al. (1989). Cardiovascular reactivity to the cold pressor test as a predictor of hypertension. *Hypertension*, 14(5), 524-530.
- Moyer, A. E., Rodin, J., Grilo, C. M., Cummings, N., Larson, L. M., & Rebuffé-Scrive, M. (1994). Stress-induced cortisol response and fat distribution in women. *Obesity Res*, 2, 255-261.
- Muntner, P., He, J., Cutler, J. A., Wildman, R. P., & Whelton, P. K. (2004). Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA*, 291(17), 2107-2113.
- Murdison, K. A., Treiber, F. A., Mensah, G., Davis, H., Thompson, W., & Strong, W. B. (1998). Prediction of left ventricular mass in youth with family histories of essential hypertension. *Am J Med Sci*, 315(2), 118-123.
- Musante, L., Turner, J. R., Treiber, F. A., Davis, H., & Strong, W. B. (1996). Moderators of ethnic differences in vasoconstrictive reactivity in youth. *Ethnicity Dis*, 6, 224-234.
- NIH Special Emphasis Panel on Intervention Studies in Children and Adolescents to Prevent Cardiovascular Disease. (1998). *Minutes of meeting September 8-9, 1997* (No. Electronic access: www.nhlbi.nih.gov/nhlbi/meet/see/sep.kids.htm): Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute.
- O'Brien, E., & Staessen, J. (1995). Normotension and hypertension as defined by 24-ambulatory blood pressure monitoring. *Blood Pressure*, 4, 266-282.

- O'Connell, D. F., & Alexander, C. N. (Eds.). (1994). *Self Recovery—Treating Addictions Using Transcendental Meditation and Maharishi Ayur-Veda*. Binghamton, NY: Harrington Park Press.
- Orme-Johnson, D. W. (1987). Medical care utilization and the Transcendental Meditation program. *Psychosomatic Medicine*, 49, 493–507.
- Orme-Johnson, D. W., & Farrow, J. (Eds.). (1977). *Scientific Research on the Transcendental Meditation program: Collected Papers (Vol. 1)*. Rheinweiler, West Germany: MERU Press.
- Orme-Johnson, D. W., & Walton, K. G. (1998). All approaches of preventing or reversing effects of stress are not the same. *Am J Health Promot*, 12(5), 297-299.
- Papavassiliou, D. P., Treiber, F. A., Strong, W. B., Malpass, M. D., & Davis, H. (1996). Anthropometric, demographic, and cardiovascular predictors of left ventricular mass in young children. *Am J Cardiol*, 78(3), 323-326.
- Peeke, P. M., & Chrousos, G. (1995). Hypercortisolism and obesity. *Ann N Y Acad Sci*, 771, 665-676.
- Pickering, T. G. (2001). Mental stress as a causal factor in the development of hypertension and cardiovascular disease. *Curr Hypertens Rep*, 3(3), 249-254.
- Probstfield, J. L. (2003). How cost-effective are new preventive strategies for cardiovascular disease? *Am J Cardiol*, 91(10A), 22G-27G.
- Quinkler, M., & Stewart, P. M. (2003). Hypertension and the cortisol-cortisone shuttle. *J Clin Endocrinol Metab*, 88(6), 2384-2392.
- Raitakari, O. T., Juonala, M., Kahonen, M., Taittonen, L., Laitinen, T., Maki-Torkko, N., et al. (2003). Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA*, 290(17), 2277-2283.
- Reaven, G., Abbasi, F., & McLaughlin, T. (2004). Obesity, insulin resistance, and cardiovascular disease. *Recent Prog Horm Res*, 59, 207-223.
- Rehm, J., Sempos, C. T., & Trevisan, M. (2003). Alcohol and cardiovascular disease—more than one paradox to consider. Average volume of alcohol consumption, patterns of drinking and risk of coronary heart disease—a review. *J Cardiovasc Risk*, 10(1), 15-20.
- Resnicow, K., & Robinson, T. N. (1997). School-based cardiovascular disease prevention studies: review and synthesis. *AEP*, 7(S7), S14-S31.
- Rocchini, A. P. (1999). Raising heart-healthy children. *Pediatr Int*, 41(6), 597-602.
- Roth, R. (1994). *Maharishi Mahesh Yogi's Transcendental Meditation*. Washington, DC: Primus.
- Royer, A. (1994). The role of the Transcendental Meditation Technique in promoting smoking cessation: A longitudinal study. In D. F. O'Connell & C. N. Alexander (Eds.), *Self Recovery—Treating Addictions Using Transcendental Meditation and Maharishi Ayur-Veda* (pp. 221-242). Binghamton, NY: Harrington Park Press.
- Rutledge, T., & Hogan, B. E. (2002). A quantitative review of prospective evidence linking psychological factors with hypertension development. *Psychosom Med*, 64(5), 758-766.

- Saab, P. G., Llabre, M. M., Hurwitz, B. E., Frame, C. A., Reineke, L. J., Fins, A. I., et al. (1992). Myocardial and peripheral vascular responses to behavioral challenges and their stability in black and white Americans. *Psychophysiology*, 29(4), 384-397.
- Schneider, R. H., Alexander, C. N., Salerno, J., Rainforth, M., & Nidich, S. I. (2005). Stress reduction in the prevention and treatment of cardiovascular disease in African Americans: a review of controlled research on the Transcendental Meditation (TM) program. *Journal of Social Behavior and Personality*, 17, 159-180.
- Schneider, R. H., Alexander, C. N., Staggars, F., Orme-Johnson, D., Rainforth, M., Salerno, J., et al. (2005). A randomized controlled trial of stress reduction in the treatment of hypertension in African Americans over one year. *American Journal of Hypertension*, 18(1), 88-98.
- Schneider, R. H., Alexander, C. N., Staggars, F., Rainforth, M., Salerno, J. W., Hartz, A., et al. (2005). Long-term effects of stress reduction on mortality in persons ≥ 55 years of age with systemic hypertension. *Am J Cardiol*, 95(9), 1060-1064.
- Schneider, R. H., Alexander, C. N., & Wallace, R. K. (1992). In search of an optimal behavioral treatment for hypertension: A review and focus on Transcendental Meditation. In E. H. Johnson, W. D. Gentry & S. Julius (Eds.), *Personality, Elevated Blood, and Essential Hypertension* (pp. 291-318). Washington: Hemisphere Publishing Corporation.
- Schneider, R. H., Staggars, F., Alexander, C. N., Sheppard, W., Rainforth, M., Kondwani, K., et al. (1995). A randomized controlled trial of stress reduction for hypertension in older African Americans. *Hypertension*, 26(5), 820-827.
- Smith, D. H. G. (2001). Ambulatory blood pressure monitoring. In M. A. Weber (Ed.), *Hypertension Medicine* (pp. 181-190). Totowa, NJ: Humana Press.
- Snieider, H., Harshfield, G., Barbeau, P., Pollock, D., Pollock, J., & Treiber, F. (2002). Dissecting the genetic architecture of the cardiovascular and renal stress response. *Biol Psychol*, 61(1-2), 73-95.
- Sorrentino, M. J. (2005). Implications of the metabolic syndrome: the new epidemic. *Am J Cardiol*, 96(4A), 3E-7E.
- Stamler, J., Stamler, R., & Neaton, J. D. (1993). Blood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risks. US population data. *Arch Intern Med*, 153(5), 598-615.
- Suls, J., & Wan, C. K. (1993). The relationship between trait hostility and cardiovascular reactivity: a quantitative review and analysis. *Psychophysiology*, 30(6), 615-626.
- Suls, J., Wan, C. K., & Costa, P. T. J. (1995). Relationship of trait anger to resting blood pressure: a meta-analysis. *Health Psychol*, 14(5), 444-456.
- Tedeschi-Reiner, E., Reiner, Z., Ivekovic, R., Novak-Laus, K., & Pintaric, I. (2002). Plasma cortisol in men--relationship with atherosclerosis of retinal arteries. *Coll Antropol*, 26(2), 615-619.
- Treiber, F., Papavassiliou, D., Gutin, B., Malpass, D., Yi, W., Islam, S., et al. (1997). Determinants of endothelium-dependent femoral artery vasodilation in youth. *Psychosomatic Medicine*, 59(4), 376-381.
- Treiber, F. A., Davis, H., Musante, L., Raunekar, R. A., Strong, W. B., & McCaffrey, F. (1993). Ethnicity, gender, family history of myocardial infarction, and hemodynamic responses to laboratory stressors in children. *Health Psychol*, 12, 6-15.

- Treiber, F. A., Davis, H., & Turner, J. R. (2001). Cardiovascular responsivity to stress and preclinical manifestations of cardiovascular disease in youth. In L. Hayman, M. McMahon & J. R. Turner (Eds.), *Health and Behavior in Childhood and Adolescence: Cross-disciplinary Perspectives*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Treiber, F. A., Kamarck, T., Schneiderman, N., Sheffield, D., Kapuku, G., & Taylor, T. (2003). Cardiovascular reactivity and development of preclinical and clinical disease states. *Psychosom Med*, 65(1), 46-62.
- Treiber, F. A., McCaffrey, F., Musante, L., Rhodes, T., Davis, H., Strong, W. B., et al. (1993). Ethnicity, family history of hypertension and patterns of hemodynamic reactivity in boys. *Psychosomatic Medicine*, 55, 70-77.
- Treiber, F. A., Murphy, J. K., Davis, H., Rauniker, A., Pflieger, K., & Strong, W. B. (1994). Pressor reactivity, ethnicity, and 24-hour ambulatory monitoring in children from hypertensive families. *Behavioral Medicine*, 20(3), 133-142.
- Van Praag, H. M. (2001). Anxiety/aggression-driven depression. A paradigm of functionalization and verticalization of psychiatric diagnosis. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 25(4), 893-924.
- Varma, V. K., Rushing, J. T., & Ettinger, W. H. J. (1995). High density lipoprotein cholesterol is associated with serum cortisol in older people. *J Am Geriatr Soc*, 43(12), 1345-1349.
- Walton, K. G., Fields, J. Z., Levitsky, D. K., Harris, D. A., Pugh, N. D., & Schneider, R. H. (2005). Lowering cortisol and CVD risk in postmenopausal women: a pilot study using the Transcendental Meditation program. *Ann N Y Acad Sci*, 1032, 211-215.
- Walton, K. G., & Levitsky, D. (1994). A neuroendocrine mechanism for the reduction of drug use and addictions by Transcendental Meditation. In D. F. O'Connell & C. N. Alexander (Eds.), *Self Recovery—Treating Addictions Using Transcendental Meditation and Maharishi Ayur-Veda* (pp. 89-118). Binghamton, NY: Harrington Park Press.
- Walton, K. G., Pugh, N. D. C., Gelderloos, P., & Macrea, P. (1995). Stress reduction and preventing hypertension: Preliminary support for a psychoneuroendocrine mechanism. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 1(3), 263-283.
- Walton, K. G., Schneider, R. H., & Nidich, S. I. (2004). Review of controlled research on the transcendental meditation program and cardiovascular disease: risk factors, morbidity, and mortality. *Cardiol Rev*, 12(5), 262-266.
- Walton, K. G., Schneider, R. H., Nidich, S. I., Salerno, J. W., Nordstrom, C. K., & Bairey Merz, C. N. (2002). Psychosocial stress and cardiovascular disease Part 2: Effectiveness of the Transcendental Meditation program in treatment and prevention. *Behav Med*, 28(4), 106-123.
- Walton, K. G., Schneider, R. H., Salerno, J. W., & Nidich, S. I. (2005). Psychosocial stress and cardiovascular disease Part 3: Clinical and policy implications of research on the Transcendental Meditation program. *Behav Med*, 30(4), 173-183.
- Wallace, R. K., Orme-Johnson, D. W., & Dillbeck, M. C. (Eds.). (1990). *Scientific Research on the Transcendental Meditation Program: Collected Papers, Vol. 5*. Fairfield, Iowa: MIU Press.

- Wallace, R. K., Silver, J., Mills, P. J., Dillbeck, M. C., & Wagoner, D. E. (1983). Systolic blood pressure and long-term practice of the Transcendental Meditation and TM-Sidhi programs: Effects of TM on systolic blood pressure. *Psychosomatic Medicine*, 45(1), 41-46.
- Washington, R. L. (1999). Interventions to reduce cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Am Fam Physician*, 59(8), 2211-2218.
- Weber, K. T., Sun, Y., & Guarda, E. (1994). Structural remodeling in hypertensive heart disease and the role of hormones. *Hypertension*, 23(6 Pt 2), 869-877.
- Wenneberg, S. R., Schneider, R. H., Walton, K. G., MacLean, C. R. K., Levitsky, D. K., Salerno, J. W., et al. (1997). A controlled study on the effects of Transcendental Meditation on cardiovascular reactivity and ambulatory blood pressure. *International Journal of Neuroscience*, 89, 15-28.
- Wetzels, G. E., Nelemans, P., Schouten, J. S., & Prins, M. H. (2004). Facts and fiction of poor compliance as a cause of inadequate blood pressure control: a systematic review. *J Hypertens*, 22(10), 1849-1855.
- White, A. D., Hames, C. G., & Tyroler, H. A. (1992). Serum cholesterol and 20-year mortality in black and white men and women aged 65 and older in the Evans County Heart Study. *Ann Epidemiol*, 2(1-2), 85-89.
- Williams, J. E., Nieto, F. J., Sanford, C. P., & Tyroler, H. A. (2001). Effects of an angry temperament on coronary heart disease risk: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Epidemiol*, 154(3), 230-235.
- Wright, L. B., Treiber, F., Davis, H., Bunch, C., & Strong, W. B. (1998). The role of maternal hostility and family environment upon cardiovascular functioning among youth two years later: socioeconomic and ethnic differences. *Ethn Dis*, 8(3), 367-376.
- Wright, L. B., Treiber, F. A., Davis, H., Strong, W. B., Levy, M., Van Huss, E., et al. (1993). Relationship between family environment and children's hemodynamic responses to stress: A longitudinal evaluation. *Behavioral Medicine*, 19, 115-121.
- Zamarra, J. W., Schneider, R. H., Besseghini, I., Robinson, D. K., & Salerno, J. W. (1996). Usefulness of the Transcendental Meditation Program in the treatment of patients with coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*, 77(10), 867-870.