



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

APROXIMACION AL PERFIL PSICOFISIOLOGICO DEL
PACIENTE HIPERTENSO: ESTUDIO PILOTO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A

GARCIA BENITEZ CARLOS ALEJANDRO



DIRECTOR DE TESIS: DR. BENJAMÍN DOMINGUEZ TREJO

REVISOR DE TESIS: MTRA. IRMA ZALDIVAR MARTÍNEZ

MEXICO, D.F., CIUDAD UNIVERSITARIA JUNIO 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Dr. Benjamín Domínguez Trejo por su dedicación y ayuda para la obtención de este gran logro como muchos otros que he conseguido gracias a su apoyo y guía

A la profesora Consuelo Hernández Troncoso quien me enseñó entre muchas otras cosas, el camino que me llevó del estudiantado a la profesión y de cuya enseñanza deriva este trabajo

A la Dra. Ana Rosa Becerra por su gran apoyo y entera confianza para el desarrollo de este proyecto y quien ha colaborado en mi desarrollo como profesional

A la Mtra. Irma Zaldívar Martínez quien colaboró en el desarrollo de este trabajo y me inicio en el camino de la psicofisiología

A la Dra. Alejandra Valencia Cruz por guiarme en la parte mas difícil del proyecto y brindarme su apoyo

A la Mtra. Elsa Rangel Granados por su gran apoyo para la realización de este trabajo

Al Dr. Samuel Jurado Cárdenas y el Mtro. Alfonso Salgado Benítez por colaborar en el desarrollo de este trabajo

A TODOS USTEDES MI MAS PROFUNDO RESPETO Y ADMIRACION

*A mi madre quien con el sudor de su frente, sus enseñanzas y
su dedicación me permitió llegar hasta aquí
TE AMO MAMÁ*

*A mi padre quien siempre me ha apoyado cuando lo necesito
y me ha ayudado a crecer como persona
TE AMO PAPÁ*

*A mi hermana con quien he compartido muchos años
de mi vida y me ha enseñado a ser
mejor ser humano
TE AMO HERMANA*

*A TI quien siempre estuviste ahí, gracias por todos esos
años de felicidad y de momentos inolvidables que
en su momento me dieron fuerza
para continuar
T.A x S ENANA*

A TODOS USTEDES MI AMOR Y AGRADECIMIENTO POR EXISTIR

Dedicado a

MI ABUELA

*Donde quiera que te encuentres
este es mi homenaje a tu tenacidad y
decisión para salir adelante la cual nos
ha permitido crecer entre generaciones*

INDICE TEMÁTICO

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
INVESTIGACIÓN PSICOLOGICA Y DE LA SALUD	8
EL PERFIL PSICOFISIOLOGICO DEL ESTRÉS	9
EL ESTUDIO DE LA SALUD EN PSICOLOGIA CLINICA.....	10
Emociones y Salud.....	10
Patrones Oscilatorios y Salud.....	15
HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA.....	17
HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA Y ESTRÉS	19
VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA.....	19
MEDICIÓN DE LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA.....	21
Densidad de Poder Espectral	21
Coherencia Fisiológica	22
VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA E HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTEMICA.....	23
METODO.....	25
RESULTADOS	30
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	42

RESUMEN

La prevalencia de Hipertensión Arterial (HTA) ha aumentando significativamente traduciéndose en un gran problema de salud pública originado por la tasa de complicaciones mortales ocasionadas por esta enfermedad. En México, las enfermedades crónicas se han convertido en la primera causa de morbilidad y mortalidad del adulto entre 20 y 69 años.

En el campo de psicología de la salud se han desarrollado diferentes protocolos, uno de ellos es el Perfil Psicofisiológico del Estrés donde los participantes son evaluados bajo diferentes condiciones para examinar distintos mecanismos psicofisiológicos que hablen del funcionamiento orgánico del participante. Asimismo, el uso reciente en México de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) como marcador psicofisiológico permite indagar más sobre la posible relación existente entre las emociones (ej. estrés), ciertas ECD como la HTAS y la disminución del balance autonómico u homeostasis del organismo.

Es por todo esto que la presente investigación tuvo como objetivo explorar las posibles diferencias estadísticamente significativas entre el perfil psicofisiológico del estrés en pacientes hipertensos comparado con el perfil de pacientes normotensos respecto al comportamiento psicofisiológico de la VFC, específicamente de la coherencia fisiológica baja.

La muestra se conformó de 29 participantes, 14 hombres y 15 mujeres con edades entre 45 y 50 años. Se formaron dos grupos, uno compuesto por 8 mujeres y 7 hombres diagnosticados con HTAS; el segundo de 7 hombres y 7 mujeres clínicamente sanos provenientes de la Dirección de Medicina del Deporte de la UNAM. Una vez instalados en una habitación aislada sin ruido y con buena iluminación se realizó el perfil psicofisiológico del estrés el cual constó de seis condiciones.

Se observó la existencia de diferencias estadísticamente significativas en cuatro de las seis condiciones de los perfiles psicofisiológicos: dos de reposo (SOA y SOC) y las dos de relajación (RNR). Dichas diferencias indican un decremento de sincronía entre ambas ramas del SNA, una disminución del balance autonómico a través del incremento de actividad simpática del grupo hipertenso en las condiciones de reposo. Asimismo, al cerrar los ojos durante la segunda condición de reposo los pacientes hipertensos mostraron ausencia de relajación natural que el cuerpo experimenta al realizar dicha conducta. Las condiciones de estrés produjeron en el grupo normotenso un aumento de estrés esperado que nos habla de una activación normal ante situaciones que se viven como estresantes, sin embargo, el grupo hipertenso no mostró dicho aumento, sin embargo permanecieron estresado durante toda la prueba.

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de las Enfermedades Crónicas No Trasmisibles (ECNT) como la Hipertensión Arterial (HTA) ha aumentando significativamente traduciéndose en un gran problema de salud publica originado por la tasa de complicaciones mortales ocasionadas por esta enfermedad. A nivel mundial, la prevalencia de la HTA se ha estimado en aproximadamente mil millones de individuos, asimismo, se calcula que, al año, ocurren 7.1 millones de muertes atribuibles a la HTA en todo el mundo (World Health Report, 2002). En México, las ECNT se han convertido en la primera causa de morbilidad y mortalidad del adulto entre 20 y 69 años (Rosas, 2004). Hasta el año 2000 más de 15 millones de mexicanos padecían HTA y se estimaba que sólo el 10% de esta población estaba bajo control óptimo (Olaiz et al, 2003).

Por otro lado, se ha reconocido que algunos de los factores explicativos de las ECNT, en especial de las enfermedades crónico-degenerativas (ECD) se pueden basar en la conducta humana, motivo por el cual, la psicología se ha dedicado a investigar y trabajar de manera interdisciplinaria en muchos campos de la salud en temas como la Hipertensión Arterial Sistémica (HTAS), dolor crónico, enfermedades cardiacas, asma bronquial, etc. (Domínguez et al, 1998; Cohen et al, 2001; Vaschillo et al, 2002; Reyes del Paso et al, 2004 ; Solberg et al, 2004; Song et al, 2003; Tsai et al, 2003).

A lo largo de aprox. 30 años en que la psicología ha incursionado en el campo de la salud se han desarrollado diferentes protocolos, tanto de evaluación como de tratamiento; sin embargo, la mayoría sólo se basaban en el autoreporte, es decir, en la evaluación subjetiva del paciente, el cual, se encuentra inmerso en su propia enfermedad (Alcaraz, 1998). Si bien en cierto, la percepción del paciente sobre su padecimiento es muy importante dentro del proceso terapéutico, es una variable extraña que puede afectar la investigación.

Es por esto que han surgido protocolos enfocados en la psicofisiología clínica los cuales tienen como meta obtener mediciones sistemáticas y objetivas que nos ayuden a reducir estadísticamente una de las tantas variables extrañas que amenazan la validez interna de algunas investigaciones. Uno de dichos protocolos es el llamado Perfil Psicofisiológico del Estrés, a través del cual, los participantes son evaluados fisiológicamente bajo diferentes condiciones con el propósito de examinar distintos mecanismos psicofisiológicos que hablen del funcionamiento orgánico de nuestro participante.

Asimismo, el uso reciente en México de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) como un marcador psicofisiológico permite indagar más sobre la posible relación existente entre las emociones (ej. estrés), ciertas ECD como la HTAS y la disminución del balance autonómico u homeostasis del organismo.

Es por todo esto que la presente investigación tuvo como objetivo explorar las posibles diferencias estadísticamente significativas entre el perfil psicofisiológico del estrés en pacientes hipertensos comparado con el perfil de

pacientes normotensos respecto al comportamiento psicofisiológico de la VFC, específicamente de la coherencia fisiológica.

INVESTIGACIÓN PSICOLÓGICA Y DE LA SALUD

La psicofisiología clínica definida como la aplicación de técnicas, conceptos y teorías psicofisiológicas a la explicación, evaluación y control de los factores psicológicos que influyen en la salud y la enfermedad tanto mental como física (Vila, 1996) es una especialidad psicológica no invasiva con la cual, a través de distintos métodos podemos comprender, un poco más, la etiología psicológica de numerosos problemas de salud extrayendo información de los procesos psicofisiológicos. Asimismo, podemos planificar y desarrollar procedimientos psicológicos de prevención e intervención ante diferentes enfermedades, así como, verificar los efectos logrados por los mismos. Es por esto que la psicofisiología clínica se ha convertido en un poderoso enfoque para la psicología de la salud ayudando en su desarrollo y consolidación dentro del campo de la investigación e intervención.

El avance en el campo de las neurociencias nos ha permitido aclarar y fortalecer las explicaciones de la relación mente-cuerpo lo que ha llevado a un incremento en el número de investigaciones relacionadas con el tema, no sólo de psicólogos dedicados al área de la salud sino de epidemiólogos, sociólogos, antropólogos, especialistas en salud, entre otros, que se han dedicado a estudiar la relación entre la enfermedad y otros factores complejos (ej. personalidad, sociocultura, diferencias individuales, patrones conductuales, estrés, etc.) (Alcaraz, 1998).

Sin embargo, hasta hace aproximadamente 10 años, la psicología de la salud era un tema poco conocido en México. La psicología clínica estaba más enfocada en el estudio de otras variables (relaciones familiares, estilos de afrontamiento, redes de apoyo, alcoholismo, estilos de crianza, género, depresión, etc.). Dentro de la nascente psicología de la salud se comenzaron a realizar investigaciones sobre variables tales como locus de control, autoestima, impulsividad y su relación con los niveles de estrés en las personas; sin embargo, el estrés era medido, únicamente, a partir de pruebas subjetivas (test, escalas, cuestionarios, etc.) lo cual limitaba un poco la confiabilidad de los datos obtenidos; por otro lado, la psicofisiología se ocupaba, únicamente, de estudiar procesos básicos o evocados artificialmente dentro de un laboratorio (adquisición de respuestas condicionadas, sueño, memoria, funcionamiento cerebral, actividad EEG, lenguaje, ingestión de alimentos, etc.) (Alcaraz, 1998).

Actualmente, en el campo de la psicología de la salud, la psicofisiología clínica ha realizado grandes aportaciones en el estudio de diferentes enfermedades como dolor crónico, autismo, asma bronquial, diabetes, HTAS, cáncer, entre otros (Porges, 2001; Domínguez et al, 2000; Domínguez et al, 2003; Yucha et al, 2001; Virtanen, 2003, Bearden et al, 2004). En México, la investigación en el campo de la psicología de la salud ha ido en aumento, sin embargo, todavía existen pocas investigaciones realizadas a partir de la psicofisiología clínica (Domínguez et al, 2000; Domínguez et al, 2001; Domínguez et al, 2003) lo cual nos habla de una imperante necesidad de trabajar en este campo, ya que la psicofisiología clínica es un enfoque probado con mucho éxito dentro de los países de primer mundo que nos puede ayudar a entender un poco más la influencia que los factores psicológicos tienen sobre la salud de nuestra población.

Dentro del campo de la psicología de la salud, específicamente en lo relacionado al sistema cardiovascular se han realizado un sin número de investigaciones relacionadas con el impacto que diferentes variables psicológicas tienen sobre él. Mientras que una de las grandes áreas de estudio es la relación existente entre los estados emocionales y la salud, existe otra que se basa en la coherencia que pueda existir en algunos patrones oscilatorios del organismo como la Arritmia Sinusal Respiratoria (ASR), el barorreflejo, entre otros (Virtanen et al, 2003; Vaschillo et al, 2002; McCraty et al, 2004; McCraty et al, 2001).

EL PERFIL PSICOFISIOLOGICO DE ESTRES

El perfil psicofisiológico del estrés es un proceso de evaluación situacional orientada a la observación de los cambios que se producen en la actividad fisiológica como consecuencia de distintas condiciones evocadoras de tipo cognitivas, ambientales y/o conductuales que podemos interpretar clínicamente para establecer relaciones causales entre factores psicológicos relacionados con el estrés y determinadas respuestas fisiológicas como temperatura periférica, tasa cardiaca, presión arterial, entre otras (Domínguez et al, 1998; Domínguez et al, 2001; Song, 2003; Brady et al, 2006; McCraty, 2006).

El objetivo principal del perfil es detectar alteraciones en algún parámetro psicofisiológico que se asocie de manera confiable con un desorden clínico o de la salud relacionado con el estrés, dichas alteraciones se denominan marcadores psicofisiológicos del estrés. Dentro del perfil se pueden observar dos tipos de marcadores psicofisiológicos: episódicos y de vulnerabilidad. El primero se refiere a aquellas alteraciones que se observan exclusivamente durante las condiciones de estrés como puede ser el aumento de frecuencia cardiaca o disminución de VFC al evocar una situación estresante del pasado. Los marcadores psicofisiológicos de vulnerabilidad se refieren a las alteraciones presentes tanto antes como durante y después de las condiciones estresantes que permiten detectar a las personas con mayor predisposición para desarrollar trastornos de la salud relacionados con el estrés (Fernández-Abascal, 2001).

Estos marcadores psicofisiológicos permiten determinar cuáles son las características del funcionamiento adecuado e inadecuado de ciertos sistemas fisiológicos, es decir, que sistemas funcionan adecuadamente y cuáles no y, a su vez, cuál es la forma característica o patrón de respuesta fisiológica de poblaciones específicas ante situaciones de estrés. Asimismo, permite establecer cuál es la relación entre los procesos psicológicos relacionados con el estrés y la actividad psicofisiológica (Fernández-Abascal, 2001).

Existen referencias en la literatura científica acerca del uso del perfil psicofisiológico para la evaluación del estrés (Domínguez et al, 2001; Domínguez et al, 2003; Díaz et al, 2004; Castilleros et al, 2005, Guerrero et al 2006).

Palmero et al (1994) evaluaron las diferencias en la activación, reactividad y recuperación psicofisiológicas, en participantes con personalidad

Tipo A vs. Tipo B ante un estresor real y uno de laboratorio. Utilizaron un perfil psicofisiológico de frecuencia cardíaca con una fase de habituación, dos estresores (resolución de operaciones aritméticas vs. realización de un examen real) y una fase de recuperación. Observaron mayor activación, reactividad y menor recuperación psicofisiológica en los participantes con personalidad Tipo A, asimismo, el estresor real (examen) provocó mayores niveles de frecuencia cardíaca.

Castilleros et al (2005) evaluó la utilidad del uso de la Retroalimentación Biológica (RAB) en un programa para tratamiento del estrés utilizando un perfil psicofisiológico de temperatura periférica, conductancia y electromiografía de superficie. Los pacientes evaluados con el perfil psicofisiológico mostraron una disminución significativa mucho mayor de sus síntomas que aquellos quienes solo utilizaron técnicas cognitivo-conductuales, observándose la utilidad de incorporar alguna modalidad de RAB en cualquier programa para manejo del estrés.

Algunas de las ventajas del uso del perfil psicofisiológico son: la posibilidad de evocar situaciones reales a través de la imaginación capaces de provocar patrones de reactividad psicofisiológica relevantes, gran velocidad en la adquisición de los datos, que puede realizarse en un intervalo de pocos minutos, utilizar tantos marcadores psicofisiológicos como la evaluación lo requiera (Foster y Webster, 2001).

EL ESTUDIO PSICOFISIOLOGICO DE LA SALUD EN PSICOLOGIA CLINICA

Emociones y Salud

El estrés emocional es un hecho habitual en nuestras vidas y no puede evitarse, ya que cualquier cambio al que debemos adaptarnos representa estrés. Los sucesos negativos, daño, enfermedad o muerte de un ser querido, son hechos estresantes, así como los sucesos positivos (ascender en el trabajo trae consigo el estrés del nuevo status, de nuevas responsabilidades, etc.). Así nuestra forma de reaccionar ante los problemas, las demandas y los peligros viene determinada por una aptitud innata de lucha o huida cuando los estímulos que percibimos son interpretados como amenazantes.

Cuando el sujeto está sometido a situaciones que le provocan distintos estados emocionales se pueden observar ciertos cambios fisiológicos producidos por el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) encargado de regular la función homeostática en el organismo. El SNA está compuesto por dos ramas: simpática (SNS) y parasimpática (SNP), los cuales contribuyen a la regulación de una variedad de órganos blanco incluyendo los ojos, glándulas salivales, sudoríparas, vasos sanguíneos, corazón, pulmones, glándulas suprarrenales, entre otros. (Porges, 1992).

En general, el SNP promueve funciones asociadas con la conservación de energía y restauración del organismo. Es decir, facilita la digestión, desacelera la frecuencia cardíaca, disminuye la presión arterial, aumenta la respuesta metabólica (peristalsis, esfínteres), etc. Por el contrario el SNS promueve una respuesta metabólica incrementada para lidiar con los desafíos

externos del cuerpo por lo que la estimulación del SNS prepara al individuo para la acción muscular intensa requerida para la protección y defensa como una respuesta a los desafíos externos, movilizandando rápidamente las reservas existentes en el cuerpo, provocando que las pupilas se dilaten, la frecuencia cardiaca se incremente, los vasos sanguíneos de las extremidades se constriñan (vasoconstricción) y la presión sanguínea aumente. La sangre es drenada desde el depósito del intestino hacia los músculos esqueléticos, pulmones, corazón y cerebro para alentar la disponibilidad y el transporte de sangre oxigenada a dichas zonas. La peristalsis es inhibida y se produce una contracción de los esfínteres que bloquean las salidas urinaria y rectal (Porges, 1992).

Una diferencia básica y muy importante entre el SNP y el SNS es la causa de su activación. Mientras que en el SNP predominan las vías sensitivas viscerales estimuladas por cambios internos del organismo, en el SNS predominan las vías somáticas aferentes estimuladas por el medio ambiente externo. Por ejemplo, más del 80% de las fibras aferentes en el nervio vago (parasimpático) son sensitivas viscerales (Ver Fig. 1). Por lo tanto, el SNP responde en su mayoría, a la activación visceral de nuestro organismo estimulada por el SNS, de esta interacción entre ambas ramas del SNA resulta un estado homeostático necesario para el adecuado funcionamiento del organismo

La rama simpática actúa sobre el corazón a través de terminaciones eferentes que aumentan la tasa de descarga del nudo sinusal (frecuencia cardiaca) y la fuerza de contracción del músculo cardiaco (presión) por medio de neurotransmisores que liberan noradrenalina. Al mismo tiempo, este aumento de actividad se da en la rama parasimpática a través de los nervios craneales glosofaríngeo (IX) y vago (X) que poseen un número importante de fibras aferentes parasimpáticas. Específicamente, las fibras aferentes del nervio vago transmiten esta información desde el corazón hacia el bulbo raquídeo donde se forma el fascículo solitario el cual crea una sinapsis con las neuronas del núcleo solitario adyacente. Este núcleo se comunica y activa el núcleo motor dorsal del vago y el núcleo ambiguo, ambos, origen principal de las fibras eferentes viscerales parasimpáticas que inervan colinérgicamente, entre otros, al corazón y trae como resultado la disminución de la frecuencia cardiaca con el correspondiente descenso de la presión sanguínea.

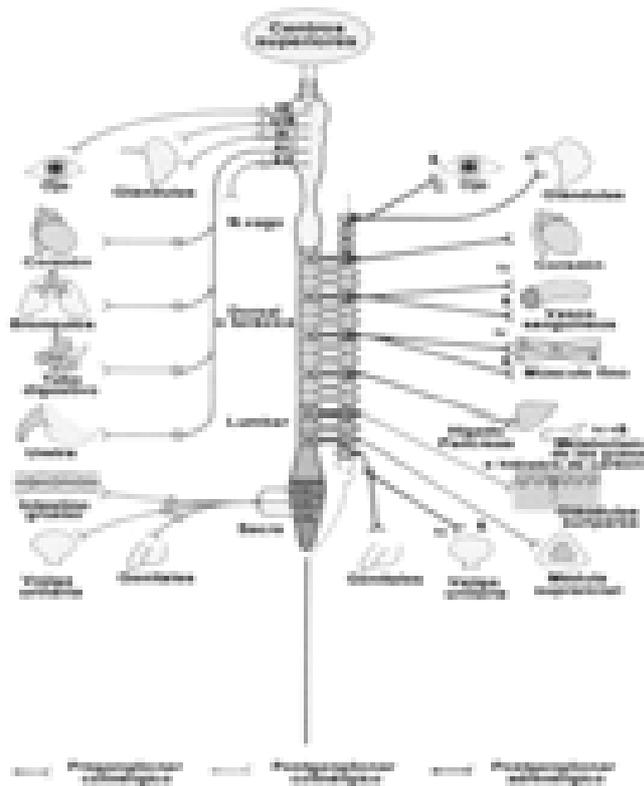
Esta sobreactivación simpática del corazón causada por distintos estados emocionales es un factor de riesgo para muchas de las ECD (Stewart et al, 2006). El impacto que el estrés emocional fuera de control tiene sobre el cuerpo es igual o, en muchos casos, mayor que las variables físicas determinantes de la salud. Una estimación moderada es que el 75% de las visitas a los médicos generales son debidas a desordenes relacionados al estrés. (Brady et al, 2006). La investigación científica ahora nos dice que el enojo, la ansiedad y la preocupación incrementan significativamente el riesgo de desordenes del corazón, incluyendo muerte cardiaca súbita (Brady et al, 2006; Sharpley et al, 2000). Investigaciones muestran que la mitad de los casos de desorden del corazón no son explicados por factores de riesgo "estándar" tales como alto colesterol, estilo de vida sedentario y hábito de fumar, y que el estado emocional del paciente y las relaciones durante el periodo después de un ataque cardiaco son tan importantes como la severidad

del desorden que determina su pronóstico. (Karavidas et al, 2007; Reyes del Paso et al, 2006; Virtanen et al, 2003.) Un número importante de estudios ha revelado que el estrés emocional es mejor indicador de muerte de cáncer y de desórdenes cardiovasculares que fumar.

Entre millones de individuos estudiados, las personas quienes fueron incapaces de manejar efectivamente su estrés tuvieron un 40% de muerte más alta durante un periodo de 10 años que los individuos no estresados. Sin embargo, las personas con altos niveles de “control” personal –sentimientos de control en los eventos de la vida- tienen un riesgo de muerte mas bajo cercano a 60% que quienes se sintieron relativamente incapacitados para encarar los cambios de la vida. Por ejemplo, al experimentar emociones “negativas” durante tiempos prolongados tales como miedo, ira, preocupación o ansiedad el cuerpo mantiene niveles elevados de cortisol impactando de manera negativa en la salud. Los efectos perjudiciales del incremento crónico de cortisol son frecuentemente exacerbados por aumentos simultáneos de adrenalina.

El Instituto Heartmath se ha dedicado a estudiar el impacto que las emociones como el amor, odio, ira, entre otras, tienen sobre diferentes marcadores psicofisiológicos (Rein et al, 1995; Childre et al, 2000; McCraty et al, 2001; McCraty et al, 2004; McLean, 2004). Para el Instituto Heartmath, el componente cognitivo de las emociones tiene un gran peso sobre la activación fisiológica. Uno de los conceptos teóricos donde se basa su propuesta es la división cerebral en tres regiones asociadas con diferentes niveles de control y variedad de funciones según el nivel de evolución. Dichas divisiones son llamadas “primero”, “segundo” y “tercer cerebro”. El “primer cerebro” esta compuesto por el tallo cerebral que controla el instinto, los reflejos y la mayoría de las funciones necesarias para sobrevivir. El “segundo cerebro” (también llamado límbico) se encuentra a nivel subcortical e incluye el hipocampo, tálamo, amígdala y pituitaria. Esta región del cerebro posee un control sobre el primer nivel y es el responsable de emociones como miedo, ira, amor maternal, ansiedad, odio, entre otros. Aunque la información emocional parece ser procesada en esta región cerebral no es aquí donde tiene su origen la manifestación física de las emociones. El “tercer cerebro” (isocortex y lóbulos) posee el nivel máximo de control y es el responsable de funciones como anticipación, percepción y diferenciación entre pensamiento vs. emoción, discriminación de conductas apropiadas, solución de problemas, culpa, perdón, entre otras (McCraty et al, 2001).

Fig. 1. Cadenas ganglionares del SNA



Distribución de las cadenas ganglionares del SNA, compuesta por los ganglios vertebrales y cordones intermedios extendidos a lo largo de la columna vertebral, desde la base del cráneo hasta el cóccix.

Investigaciones del Instituto HeartMath sugieren que la reactividad emocional y el estrés pueden inhibir las regiones corticales en el “tercer cerebro”; y una vez que las funciones corticales son inhibidas, la solución de problemas es obstaculizada, el tiempo de reacción aumenta, la coordinación disminuye y no podemos pensar claramente. La inteligencia superior puede ser reemplazada por las reacciones e impulsos del “primer y segundo cerebro”. Durante muchos años se creyó que la percepción de peligro era de forma conciente. Sin embargo, recientes investigaciones han revelado el rol que una estructura subcortical llamada amígdala posee sobre la percepción subjetiva y la conducta emitida. Una función esencial de esta estructura es comparar la información entrante con experiencias pasadas y establecer similitudes, en caso de que existan, la amígdala envía un mensaje a nivel cortical lo cual nos provoca una experiencia emocional conciente e influye en las conductas a emitir (McCraty et al, 2001).

Las técnicas tradicionales para manejo del estrés se enfocan únicamente en la relajación para disminuir los niveles de activación fisiológica. Si bien es cierto que saberse relajar es muy importante, sus efectos son a corto plazo. Es por esto que la relajación es sólo un parte de la solución, ya que niveles bajos de activación fisiológica pueden no tener efecto positivo si las emociones “negativas” persisten (McCraty et al, 2001).

Rein et al. (1995) realizaron mediciones de IgA (inmunoglobulina) salival, tasa cardiaca y estados de ánimo a 30 individuos antes y después de

haber experimentado diferentes estados emocionales: compasión y cuidado vs. frustración e ira. Se compararon dos técnicas para inducir dichas emociones: autoinducción vs. inducción externa a través de cintas de video. La ira produjo un incremento significativo en la alteración del estado de ánimo y la tasa cardíaca pero no en los niveles de IgA. Por otro lado, los sentimientos de cuidado y compasión autoinducidos por medio de una técnica denominada Freeze-Frame produjeron un decremento significativo de alteraciones en el estado de ánimo y un aumento significativo en niveles de IgA salival. Evaluando los efectos después de 6 horas se pudo observar que 5 minutos de ira producen una disminución significativa de IgA salival durante las siguientes 5 horas después de la experiencia emocional. Por el contrario, se observó un aumento en los niveles de IgA en un seguimiento de 6 horas después de 5 minutos de experimentar compasión.

Los resultados indicaron que la autoinducción de emociones positivas es más efectiva para la producción de IgA salival que los métodos externos. En un estudio previo denominado "*Efectos de las emociones en el espectro de poder de la VFC a corto plazo*" (Reyes del Paso et al, 2004) se observó que los sentimientos de apreciación autogenerados cambiaron el balance del sistema nervioso autónomo incrementando la actividad parasimpática. La secreción salival es activada principalmente por los núcleos vagales, por lo tanto es posible explicar el aumento inmediato de IgA gracias a dicha regulación autonómica.

En 1998, McCraty et al. examinaron los efectos de un nuevo programa de reducción de estrés y manejo emocional que consistía en dos técnicas claves: Cut-Thru y Heart-Lock In. Participaron 45 adultos clínicamente sanos, 15 de los cuales actuaron como controles. DHEA (Dehydroepiandrostrona) y cortisol fueron medidos con una muestra salival, el balance del sistema nervioso autónomo fue medido con el análisis de la VFC y las emociones fueron medidas con cuestionarios psicológicos. Los participantes del grupo experimental fueron evaluados antes y cuatro semanas después de haber recibido el entrenamiento. Después de un mes, el grupo experimental mostró un incremento en las escalas de Cuidado y Vigor y un decremento significativo en Culpa, Hostilidad, Ansiedad y Efectos del Estrés, así como una reducción de cortisol de 23% y un incremento del 100% en los niveles de DHEA. Se registró un cambio positivo de 80% en el balance del sistema nervioso autónomo durante el uso de las técnicas. El grupo control no mostró cambios significativos. El aumento significativo del porcentaje DHEA/Cortisol concordó con los resultados psicológicos, los cuales mostraron una reducción significativa de estrés, burnout y emociones "negativas". Adicionalmente, durante el uso de las técnicas se observó un aumento de actividad barorreceptora, la cual se ha demostrado que causa un decremento reflejo de los niveles de cortisol en plasma, posiblemente causado por la inhibición de la hormona adenocorticotrópica (ACTH) en la glándula pituitaria. Los cambios significativos observados en las mediciones neuroendocrinas permiten corroborar el efecto que las emociones y las percepciones tienen sobre la salud. Finalmente, estos resultados sugieren que las personas que poseen un gran control sobre sus respuestas emocionales experimentan menos niveles de estrés, menos emociones "negativas" y más emociones "positivas", lo cual promueve un estilo de vida más saludable.

Patrones Oscilatorios y Salud

La amplitud y la complejidad de los patrones oscilatorios representan la capacidad de homeostasis ya que la oscilación representa un mecanismo de control específico del cuerpo. Por lo tanto, un patrón complejo de oscilación refleja la operación de múltiples mecanismos de control, lo cual, a su vez, refleja una gran capacidad de control regulatorio.

Es bien sabido que la amplitud del patrón de la frecuencia cardíaca aumenta cuando las personas respiran más despacio y profundo. Los mecanismos de acción propuestos para este patrón oscilatorio incluyen los reflejos inducidos por el incremento de presión intratorácica causado por la respiración profunda, cambios químicos causados por la respiración lenta, varios reflejos cronotrópicos originados en el tallo cerebral y un fenómeno fisiológico llamado Arritmia Sinusal Respiratoria (ASR), la cual ha sido observada y estudiada por más de 100 años.

La ASR se refiere a una desaceleración cardíaca durante el periodo de exhalación en la respiración, indicativa de la activación del núcleo fuente de las fibras vagales cardioinhibitorias (Porges, 1992). El patrón inspiración-espирación de la respiración es adoptado por el patrón del latido cardíaco; así, durante la inspiración el ritmo cardíaco se acelera y durante la expiración disminuye (Song et al, 2003). La ASR está controlada por fibras eferentes viscerales parasimpáticas que inervan el corazón, las cuales, interrumpen la transmisión de información vagal hacia el nodo SA durante la inspiración observándose una pequeña aceleración del ritmo cardíaco.

Últimamente, los investigadores en RAB se han interesado en entrenar a personas en su ritmo respiratorio para que incrementen la amplitud del patrón rítmico de incrementos y decrementos fásicos de la frecuencia cardíaca, es decir la VFC. Esto como un método para promover la homeostasis autónoma en base a un mecanismo de regulación cardiovascular llamado barorreflejo el cual puede ser modificado, entre otros, por medio de la respiración (Childre et al, 2000; McCraty et al, 2001; McCraty et al, 2004; McLean, 2004).

El barorreflejo constituye una forma de regulación rápida. En el cayado aórtico y en el seno carotídeo se encuentran receptores sensibles a la distensión (barorreceptores) sensibles a los aumentos de presión (Ver Fig. 2). Ante un aumento de la misma enviarán una señal al sistema nervioso central, a través de distintos núcleos para generar una disminución de la frecuencia cardíaca (mediada por una activación del nervio vago) y una vasodilatación (a través de la inhibición de la descarga simpática que mantiene el tono de los vasos)

Vaschillo et al. (2002) realizaron una investigación con el fin de estudiar las características del sistema barorreflejo. Evaluaron algunos de los componentes de este sistema por medio de manipulación experimental de la frecuencia cardíaca (FC) y observaron los efectos en todo el sistema. Ellos afirman que el control de la presión arterial (PA) es la meta principal del sistema barorreflejo, por lo cual, escogieron manipular la FC (variable independiente) y examinar los efectos de esa manipulación sobre la PA

(variable dependiente) para poder evaluar las formas en que ambas variables interactúan. Observaron que los procesos por los cuales la FC afecta la PA son diferentes de aquellos por los cuales la PA afecta la FC. Así, mientras los efectos de la FC sobre la PA son mecánicos, es decir a través del efecto que los cambios del fluido sanguíneo tienen sobre la presión de los vasos, los efectos del barorreflejo sobre la FC son directos, es decir, los barorreceptores detectan cambios en la PA y envían impulsos que producen cambios en la FC y en el tono vascular (TV).

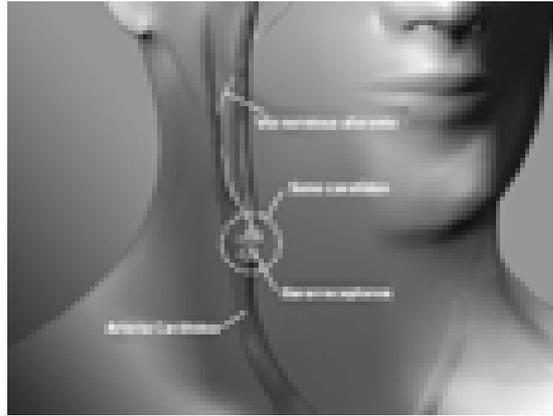
Como resultado los incrementos de PA producen decrementos de la FC y TV y los decrementos de PA producen aumentos en la FC y TV. Estos patrones oscilatorios ayudan a modular los cambios en la presión arterial manteniendo la actividad oscilatoria de la PA para lograr una modulación y regulación autonómica adecuada por lo cual han sido utilizados para examinar la prognosis de algunas enfermedades cardiovasculares. Se ha encontrado que la disminución del barorreflejo está implicada en la etiología de ciertas ECD y juega un papel muy importante en el control de la presión arterial a largo plazo (Reyes del Paso et al, 2006).

Con lo anterior, la modificación de la PA por medio de RAB se realiza bajo el siguiente modelo de acción:

1. A través de patrones respiratorios específicos el participante produce oscilaciones sinusoidales de FC.
2. Dichas oscilaciones sinusoidales de FC causan mecánicamente oscilaciones sinusoidales de PA debido a cambios en el fluido sanguíneo.
3. Los barorreceptores detectan las oscilaciones de la PA y modulan las estructuras cerebrales que controlan la FC y el TV.
4. Las oscilaciones en FC y TV son producidas por impulsos neurales eferentes. Dichas oscilaciones ayudan a modular los cambios en PA.
5. La interrelación entre las oscilaciones de FC, TV y BP producen oscilaciones sinusoidales que viajan a través de ambas vías del sistema barorreflejo.

Por consiguiente, tanto el estudio de las emociones como de los patrones oscilatorios (barorreflejo, ASR, etc.) demuestran la gran relación que existe entre variables psicológicas y enfermedades del sistema cardiovascular. Teóricamente, en estado de reposo existe una predominancia parasimpática; *sin embargo, se ha descubierto que el estrés crónico y cierto tipo de enfermedades, como la HTAS, causan una disminución crónica de actividad parasimpática y un aumento sostenido de la activación simpática, lo cual trae como resultado una falta de estabilidad fisiológica u homeostasis* (Porges, 1992). Una de las formas más sencillas de medir la actividad del SNA sobre el sistema cardiovascular es a través de la VFC (McCraty et al, 2004).

Figura 2. Sistema Barorreflejo



En el cayado aórtico y en el seno carotídeo se encuentran los barorreceptores cuya función es enviar una señal al SNC para generar una disminución de la frecuencia cardíaca y una vasodilatación ante un aumento de presión arterial.

HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA

La investigación en psicología de la salud sobre HTAS ha incluido temas como la influencia del control de la respiración, manejo de emociones, influencia social, el estrés y las técnicas de Retroalimentación Biológica, entre otras. (Domínguez et al, 2003; Vaschillo et al, 2002; Stetter et al, 2002; Yucha et al, 2001; Rau et al, 2003) que han demostrado la relación existente entre variables psicológicas y la HTAS. Es por esto que es importante conocer su definición, etiología psicológica y complicaciones entre otros.

Por HTA entendemos la elevación sostenida de la presión arterial por valores arriba de los normales, registrados, por lo menos, en dos determinaciones en días distintos (Cruz, 2001). Existen dos formas de clasificar la hipertensión arterial. La primera se refiere a la etiología del padecimiento dividiendo a la hipertensión en dos tipos: secundaria y sistémica. Generalmente, el primer tipo de hipertensión se presenta como resultado de un proceso patológico renal, consumo de anticonceptivos, aumento en la presión intracraneal, uso de anfetaminas, etc. El segundo tipo de hipertensión es la llamada esencial o sistémica y es un fenómeno primario sin causa conocida. Algunos de los factores que promueven este tipo de hipertensión son la genética, mala alimentación, sedentarismo, estrés crónico, entre otros. La segunda forma de clasificar la hipertensión es según sus niveles de lectura (Tabla 1). Recientemente, se realizaron modificaciones significativas en dicha clasificación (JNC VII). Por ejemplo, se creó la categoría “prehipertensión” para aquellos con niveles entre 120/80 y 139/89 mmHg; lo anterior con el propósito de identificar a los individuos con posible riesgo de desarrollar HTA y realizar una intervención preventiva que ayude a disminuir los niveles de presión arterial. Otra modificación realizada fue la fusión de los estadios 2 y 3 de HTA a uno sólo; esto debido a que se encontró que el tratamiento para dichos estadios era prácticamente el mismo.

Tabla 1. Clasificación de la HTAS

CATEGORIA	Sistólica (mm Hg)	Diastólica (mm Hg)
Normal	< 120	y < 80
Prehipertensión	120 - 139	ó 80 - 89
Hipertensión:		
Estadio 1	140 - 159	ó 90 - 99
Estadio 2	> 160	ó > 100

(JNC-VII)

Según datos publicados en la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) (Olaiz et al, 2003), hasta el año 2000, en México, la prevalencia documentada de HTA entre los 20 y 69 años de edad era del 30.05%, es decir, más de 15 millones de mexicanos. El 61% de los hipertensos detectados no tenían conocimientos de padecer HTA. Además, de los pacientes diagnosticados que estaban bajo tratamiento farmacológico antihipertensivo solamente el 14.6% mostró cifras consideradas de control (< 140/90 mm Hg). Por lo tanto, se estimó que sólo el 10% de la población hipertensa en México estaba bajo un control medico/farmacológico óptimo (Olaiz et al, 2003).

La HTA produce grandes daños pero poco perceptibles en un principio sobre ciertos órganos blanco como son ojo, cerebro, corazón, riñón y endotelio vascular, entre otros. En general las complicaciones de la hipertensión se consideran de dos formas: como las relacionadas con el compromiso degenerativo atero-trombótico de las paredes arteriales en los órganos blanco provocado por las cifras tensionales altas llamadas ateroscleróticas o como aquéllas donde el incremento de la tensión arterial actúa directamente, llamadas hipertensivas.

Se ha podido observar que la hipertensión arterial produce un incremento del 27% en el riesgo de padecer enfermedad coronaria y del 42% en el riesgo de un evento cerebro-vascular por cada 7 mmHg de aumento en las cifras de presión arterial diastólica (Trevethan, 2002). Existen varios factores de riesgo que influyen en la aparición de la HTAS, por ejemplo: ingesta de sodio y potasio, obesidad, alcoholismo, tabaquismo, consumo de cafeína, sedentarismo, entre otros. (Huerta, 2001). Asimismo, la elevación de presión arterial también se relaciona con incrementos de las resistencias vasculares sistémicas resultado de un aumento de sustancias con efecto vasoconstrictor como las catecolaminas y corticoides (Juárez, 2002). Durante una situación estresante, las personas segregan dichas sustancias como parte del Síndrome General de Adaptación con el fin de activar el organismo y emitir la conducta de lucha o huida, por lo cual, la psicología de la salud ha prestado gran atención a la influencia psicológica sobre la HTAS.

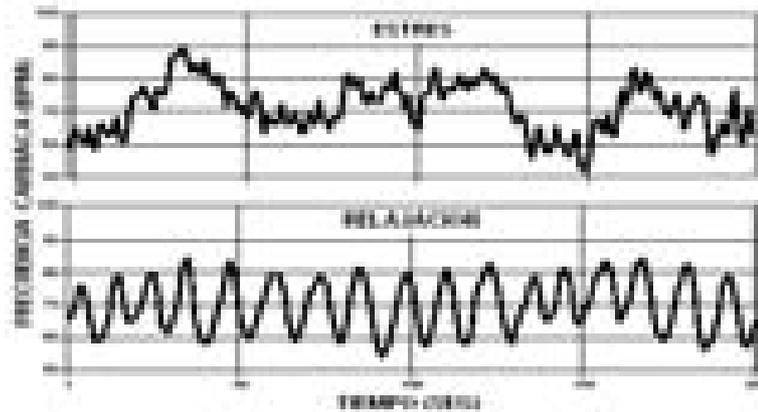
HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA Y ESTRÉS

El estudio de las enfermedades físicas desde el punto de vista psicológico ha demostrado que dentro de la historia de las patologías existen elementos importantes de índole psicológico tales como personalidad, estímulos potencialmente estresantes y, el aprendizaje que llevan a reaccionar al organismo de una forma determinada ante dichos estímulos. Se ha observado que la mayoría de los pacientes poseen su propio patrón de respuestas, es decir, reaccionan fisiológicamente de manera muy similar ante distintos tipos de estresores, a este patrón individual de respuesta se le ha llamado especificidad de la respuesta. Para la mayoría de los pacientes con HTAS las elevaciones considerables de presión arterial ante distintos estresores es una respuesta que los distingue de otro tipo de pacientes. (Andreassi, 2000), motivo por el cual han llegado a desarrollar esta enfermedad en particular. Desde hace 20 años la OMS reconoció la importancia que puede representar el estrés en el desarrollo y mantenimiento de la HTAS (Rosas, 2004). Las pruebas de estrés cognitivo inducido en ambiente controlado han demostrado que este tipo de emoción desencadena una serie de cambios químicos característicos, mediados por la activación del sistema nervioso simpático (Lucini et al, 2002). Estos cambios incluyen aumento en los niveles de catecolaminas, ACTH, cortisol, la activación del sistema renino-angiotensina-aldosterona y el descenso en la actividad vagal, lo cual se refleja en un incremento de la frecuencia cardiaca y la constricción de las arterias principales (envueltas en pequeñísimos músculos circulares inervados por esta rama del sistema nervioso autónomo), lo que provoca un inevitable aumento de la presión arterial (Papalia, 2001). Todo lo anterior mantiene al cuerpo en una activación constante evitando una homeostasis basada en la retroalimentación neural necesaria para mantener los procesos internos dentro de un rango funcional. Es decir, la variabilidad fisiológica que permite adaptarnos fácilmente a nuestro entorno se ve disminuida, lo cual nos convierte en seres vulnerables a enfermedades como la HTAS (Virtanen et al, 2003; Vaschillo et al, 2002; McCraty et al, 2004; McCraty et al, 2001).

VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA

Hace más de 10 años se creía que los valores de frecuencia cardiaca debían ser constantes, es decir, sin variación alguna. Sin embargo, se comenzó a realizar investigaciones en el área de cardiología sobre el fenómeno del tono vagal cardiaco (Porges, 1992), por lo cual, se logró observar que el patrón de la frecuencia cardiaca de un humano saludable no era estable y que reflejaba la influencia organizada e integrada de ambas ramas del SNA sobre el corazón en así como la retroalimentación continua entre el SNC y el SNA (Porges, 1992; McCraty et al, 2004). En la actualidad, es bien sabido que el latido cardiaco condiciones de reposo es variable y que dicha variación puede ser considerada como un reflejo indirecto de la salud cardiovascular con base en mediciones del grado de balance autonómico (Del Pozo et al, 2003).

Figura 3. Patrones de VFC.

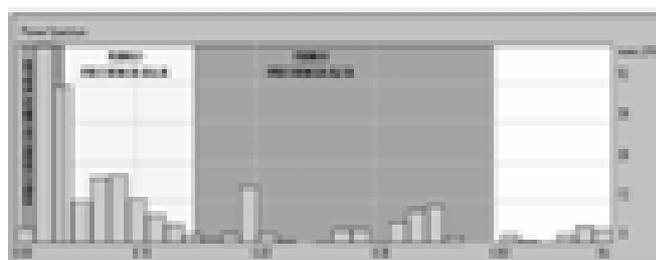


Una VFC reducida se puede asociar a niveles elevados de estrés mientras que una VFC alta se puede asociar a niveles elevados de relajación

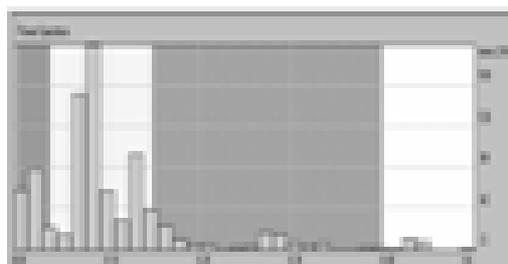
La VFC se basa en un concepto fisiológico llamado tono vagal propuesto por Hering (Porges, 1992). El tono vagal se refiere a la influencia parasimpática sobre los órganos blancos, en este caso, el corazón. Hering justifica la medición del tono vagal como herramienta de diagnóstico basándose en la ASR. Una VFC alta se puede asociar a niveles elevados de actividad parasimpática (Del Pozo et al, 2003; McLean, 2004) al ser un indicador de la eficiencia de los mecanismos de retroalimentación entre los sistemas fisiológicos lo que resulta en mayor adaptabilidad y repertorio conductual por parte del individuo (Porges, 1992); mientras que una VFC reducida se puede asociar a niveles elevados de actividad simpática al reflejar una disfunción en la retroalimentación neural regulatoria la cual es un factor de riesgo para desarrollar enfermedades crónico-degenerativas (Ver Fig. 3)

Recientes investigaciones han logrado demostrar que la VFC puede ser considerada como un marcador clave en los niveles de estrés, así como de posibles problemas relacionados con la salud (McCraty et al, 2001; Childre et al, 2000; McCraty et al, 2004; McLean, 2004; Radvanski, 2004; Rau et al, 2003; Reyes del Paso et al, 2004; Song et al, 2003; Spira, 2004; Vaschillo et al, 2002; Virtanen et al, 2003). Las emociones negativas como el estrés pueden generar patrones fisiológicos, cognitivos y conductuales que lleven a la persona a un funcionamiento no saludable. Radvanski (2004) encontró cambios significativos en los resultados de 4 cuestionarios autoaplicables de pacientes con fibromialgia (Fibromyalgia Impact Questionnaire, McGill Pain Questionnaire, Pittsburgh Sleep Quality Index, Beck Depression Inventory) después de un entrenamiento de 10 sesiones en retroalimentación biológica de VFC. Gracias a la tecnología aplicada en el campo de la psicofisiología clínica es posible realizar mediciones directas e indirectas de los patrones cíclicos de la VFC.

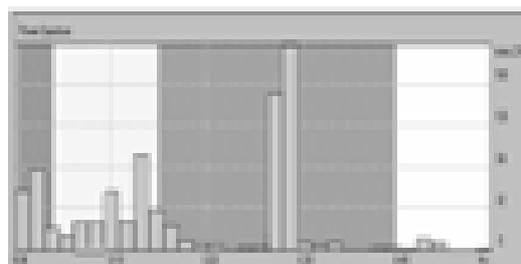
Figura 4. Espectros de poder de la VFC



Predominancia Frecuencia Muy Baja (Simpática)



Predominancia Frecuencia Baja (Barorrefleja)



Predominancia Frecuencia Alta (Parasimpática)

Los Espectros de Poder de la VFC se utilizan para cuantificar y diferenciar la actividad simpática y parasimpática y se expresa en forma de frecuencias o Hertz (Hz)

MEDICIÓN DE LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA

Densidad de Poder Espectral.

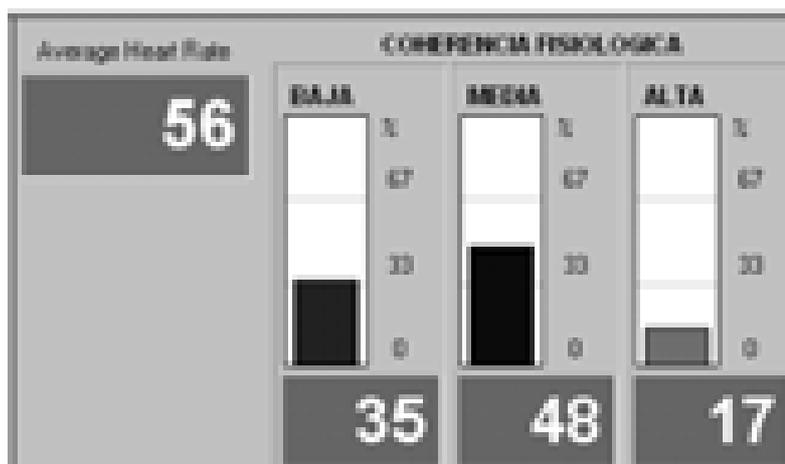
Una medición directa es el llamado análisis espectral o Densidad de Poder Espectral que se utiliza para cuantificar y diferenciar la actividad simpática y parasimpática. (Virtanen et al, 2003). Este tipo de medida se realiza en ciclos por segundo y se expresa en forma de frecuencias o Hertz (Hz), dichas frecuencias se dividen en tres rangos principales: Muy Baja, Baja y Alta (Ver Fig. 4)

La Frecuencia Muy Baja (FMB) va de 0.005 hasta 0.04 Hz y representa cambios muy lentos de la frecuencia cardiaca causados por la influencia de la rama simpática. Está bajo la influencia la regulación visceral, térmica y del tono vascular (Andreassi, 2000).

La Frecuencia Baja (FB) va de 0.05 hasta 0.15 Hz y refleja la influencia del barorreflejo el cual puede modificar la amplitud de onda de la VFC. Es posible que este rango de frecuencia sea un reflejo de la interacción entre la rama simpática y parasimpática del SNA (Andreassi, 2000).

La Frecuencia Alta (FA) va del 0.15 al 0.4 Hz y representa los cambios rápidos de la frecuencia cardiaca causados por la respiración y la influencia de la rama parasimpática. Es lo que se conoce como Arritmia Sinusal Respiratoria. Cuando un sujeto se encuentra dentro de este rango es posible afirmar que su

Figura 5. Porcentajes de Coherencia Fisiológica



ritmo cardiaco esta modulado, principalmente por el nervio vago a través de las vías eferentes parasimpáticos. Spira (2004) observó que el 92% de los sujetos (N=26) aumentaron significativamente sus niveles de Frecuencia Alta ($p < .01$) durante estados de Meditación Zen y disminuyeron dichos niveles durante estados de estrés inducido.

Coherencia Fisiológica.

Por otro lado, una medición indirecta de la VFC es la llamada Coherencia Fisiológica, termino creado por el Instituto Heartmath para referirse a un patrón sinusoidal de ritmo cardiaco (McCraty et al, 2003). Existen tres tipos de coherencia fisiológica: baja, media y alta las cuales se expresan en porcentaje (Ver Fig. 5). La coherencia fisiológica alta se observa cuando existe una adecuada retroalimentación neural entre los barorreceptores y el cerebro (equivalente a la FB). La coherencia fisiológica media se observa en situaciones de reposo y/o relajación donde el patrón del ritmo cardiaco se vuelve más ordenado (coherente) causado por un mayor balance entre ambas ramas del sistema nervioso autónomo con predominancia del parasimpático (equivalente a la FA). Por ultimo, la coherencia fisiológica baja se observa durante situaciones estresantes donde el ritmo cardíaco se vuelve desorganizado equivalente a la prevalencia de actividad del SNA dentro de la Frecuencia Muy Baja en el espectro de poder de la VFC (0.055 a 0.04 Hz).

Los correlatos fisiológicos de una coherencia baja incluyen: decremento de sincronía entre ambas ramas del SNA, disminución del balance autonómico a través del incremento de actividad simpática, decremento de regulación neural entre el corazón y el SNC, disminución de resonancia vascular y falta de sincronía entre diversos sistemas fisiológicos oscilatorios (ritmo cardiaco, ritmo respiratorio y presión arterial, entre otros); lo anterior trae como consecuencia una disminución crónica en la sensibilidad barorrefleja implicada en el deficiente control de la presión arterial a corto plazo, disminución de actividad vagal aferente implicada en alta sensibilidad al dolor, entre otros (McCraty et al, 2004).

VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA E HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTEMICA

Como se mencionó anteriormente, los cambios de presión arterial son detectados por los barorreceptores dando como resultado variaciones en la frecuencia cardiaca y en el tono vascular para equilibrar el sistema cardiovascular y regresar al organismo a una estabilidad fisiológica, es decir la los cambios de presión arterial influyen directamente en la variación de la frecuencia cardiaca. Cuando la presión arterial se mantiene crónicamente en niveles elevados, por ejemplo, en estados de estrés crónico y/o al padecer HTAS, la VFC se ve afectada al carecer de un mecanismo regulatorio que le facilite su oscilación provocando una disminución en los niveles de variación. Al mismo tiempo, la rama simpática actúa sobre el corazón a través de terminaciones eferentes que aumentan la frecuencia cardiaca y la fuerza de contracción del músculo cardiaco lo que se traduce en un aumento de presión arterial. Todo lo anterior se traduce en una falta de variabilidad y de estabilidad cardiovascular de las personas.

Sevre et al (2001) realizó mediciones ambulatorias de VFC a pacientes normotensos (n=34) e hipertensos (n=41). El promedio de frecuencia cardiaca en el grupo hipertenso fue de 68 ± 1 bpm a comparación del normotenso quienes obtuvieron 60 ± 1 bpm ($p < 0.0005$). Al realizar el análisis espectral de la VFC, el grupo hipertenso mostró valores menores de Frecuencia Baja (550 ± 57 vs. 813 ± 115 ms²; $p = 0.04$) y de Frecuencia Alta (141 ± 23 vs. 215 ± 38 ms²; $p = 0.06$) en comparación del grupo normotenso. Al analizar los resultados según el sexo únicamente las mujeres del grupo hipertenso obtuvieron valores de Frecuencia Baja significativamente menores que los hombres de su mismo grupo y que las mujeres del grupo normotenso, es decir, las diferencias entre los rangos de frecuencia de los pacientes hipertensos vs. normotensos fueron en función de las diferencias en el sexo femenino.

Por otro lado, Nelson et al (2005) estudió en 80 adultos normotensos la influencia de la hostilidad y la historia familiar de enfermedad cardiovascular sobre el índice de activación autonómica como respuesta a una situación de estrés controlable vs. no controlable, así como a una condición de ira y relajación ambas inducidas mediante imaginaria; para obtener éste índice se realizó un análisis espectral de la VFC extrayendo los rangos de frecuencia alta y baja. Observaron que hombres y mujeres con altos niveles de hostilidad e historia familiar de enfermedad cardiovascular muestran menor regulación parasimpática durante la condición de ira inducida, asimismo sólo las mujeres muestran este mismo fenómeno durante la situación de estrés no controlable y los hombres durante la relajación inducida.

Como se ha podido observar el uso del perfil psicofisiológico del estrés dentro de la investigación psicofisiológica sobre enfermedades psico-somáticas ha tenido gran relevancia desde hace ya mucho tiempo; sin embargo, durante la búsqueda bibliográfica no se logro encontrar un perfil psicofisiológico del paciente hipertenso en nuestro país; asimismo, el uso reciente en México de la VFC como un marcador psicofisiológico de la influencia del SNA sobre la actividad cardiovascular nos impulsa a conocer más sobre la posible relación existente entre el estrés y la disminución del balance autonómico u homeostasis del organismo en poblaciones específicas como es la HTAS. Es

por esto que la presente investigación tiene por objetivo explorar las posibles diferencias estadísticamente significativas entre el perfil psicofisiológico del estrés en pacientes hipertensos comparado con el perfil de pacientes normotensos tanto hombres como mujeres respecto al comportamiento psicofisiológico de la VFC, específicamente en la coherencia fisiológica ya que conocer un poco más el perfil psicofisiológico de los pacientes con HTAS y analizar los cambios en su balance autonómico en diferentes situaciones de reposo, estrés y relajación nos permite conocer, observar y documentarlo de un manera cada vez más eficaz en futuras investigaciones.

Para tal efecto se han formulado algunas preguntas de investigación que guiaran el desarrollo del presente estudio piloto: ¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre el perfil psicofisiológico de los pacientes con HTAS y los pacientes normotensos? ¿Cuáles son las condiciones que presentan dichas diferencias? ¿La presencia de HTAS promueve la disminución del balance autonómico en las personas con este padecimiento?

Objetivos:

- Documentar las posibles diferencias estadísticamente significativas en los perfiles psicofisiológicos de pacientes con HTAS vs. pacientes normotensos en una población mexicana.
- Evaluar en cuales de las condiciones del perfil psicofisiológico existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
- Analizar si hay o no diferencias estadísticamente significativas entre los hombres y las mujeres en sus mediciones psicofisiológicas con respecto a su grupo de referencia (HTAS vs. Normotenso).

Hipótesis:

- Existen diferencias estadísticamente significativas entre la coherencia fisiológica baja del perfil psicofisiológico de los pacientes con HTAS en comparación con el de los pacientes normotensos.
- Los pacientes con HTAS presentan niveles más elevados de coherencia fisiológica baja que los pacientes normotensos en las diferentes condiciones del perfil psicofisiológico.
- Existe una disminución del balance autonómico en los pacientes con HTAS reflejado en las variaciones de los valores de coherencia fisiológica baja en los diferentes perfiles psicofisiológicos.

Diseño de investigación:

- Diseño Factorial 2 X 2 con grupos independientes.

	Normotenso	Hipertenso
Hombre	7	8
Mujer	7	7

Definición de variables:

- Variables Independientes

▪ Hipertensión Arterial Sistémica:

- ◆ Def. Conceptual: Elevación sostenida de la presión arterial por valores arriba de los normales (sistólica >140 mmHg, diastólica >90 mmHg), registrados, por lo menos, en dos determinaciones en días distintos.
- ◆ Def. Operacional: Valores de presión arterial obtenidos a través de un baumanómetro digital marca OMRON.

▪ Sexo:

- ◆ Def. Conceptual: Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.
- ◆ Def. Operacional: Separación de los participantes en hombres y mujeres.

- Variables Dependientes

▪ Estrés:

- ◆ Def. Conceptual: Conjunto de reacciones fisiológicas, cognitivas y emocionales que prepara al organismo para una acción.
- ◆ Def. Operacional: Porcentaje de coherencia fisiológica baja obtenida a través del software Freeze-Framer v 2.0 durante dos condiciones de reposo, dos de estrés y dos de relajación.

▪ Frecuencia Cardíaca:

- ◆ Def. Conceptual: Numero de latidos cardiacos por minuto.
- ◆ Def. Operacional: Numero de latidos cardiacos por minuto obtenidos a través del software Freeze-Framer v 2.0 durante dos condiciones de reposo, dos de estrés y dos de relajación.

Participantes:

- Todos los participantes provinieron de la Dirección de Medicina del Deporte de la UNAM, los que conformaron el grupo experimental fueron pacientes que reciben tratamiento para la HTAS dentro de la misma institución; asimismo, los participantes del grupo control son pacientes que acudieron a una Evaluación Morfofuncional (EMF) para un chequeo de salud, y fueron diagnosticados como clínicamente sanos.
- Una vez realizada la selección, se les informó a los participantes de la existencia de la investigación, en que consiste, cual sería su participación dentro de la misma y cuanto tiempo tomaría. Asimismo, se les ofreció la posibilidad de conocer sus resultados y los del estudio en general. Fue importante mencionarles que los datos eran confidenciales y que no existía ningún efecto adverso al participar en el estudio. Todo lo anterior fue puesto por escrito dentro del consentimiento informado, el cual fue firmado por cada uno de los pacientes que aceptaron participar en el estudio.
- Colaboraron 29 participantes, 14 hombres y 15 mujeres con edades entre 45 y 50 años. Se formaron dos grupos, el primero de ellos estuvo compuesto por 8 mujeres y 7 hombres diagnosticados con HTAS; el segundo grupo fue formado por 7 hombres y 7 mujeres clínicamente sanos. Debido a que la evaluación fue realizada en una sola sesión, dentro de la Dirección de Medicina del Deporte e inmediatamente después de la consulta, la mortalidad experimental fue de 0%.

Criterios de Selección:

- **Para el grupo en general:**
 - ◆ **Inclusión:**
 - Ser residentes de la Ciudad de México o área metropolitana.
 - Tener entre 30 y 60 de edad.
 - Haber firmado la carta de consentimiento informado.
 - ◆ **Exclusión:**
 - Presencia de cáncer, SIDA, diabetes, obesidad.
 - Realizar ejercicio de manera profesional y/o sistemática.
 - Presentar alteraciones de tipo psiquiátrico en los últimos seis meses.
 - ◆ **Eliminación:**
 - Cambiar de lugar de residencia.
 - Presentar alteraciones severas de tipo psiquiátrico durante la investigación.
 - Diagnostico de complicaciones de HTAS.
 - Diagnostico de cáncer, SIDA o diabetes.

- **Para el grupo hipertenso:**

◆ **Inclusión:**

- Diagnóstico de hipertensión arterial sistémica confirmado por un mínimo de dos lecturas en días distintos.

◆ **Exclusión:**

- Estar bajo tratamiento farmacológico anti-hipertensivo a base de beta-bloqueadores.
- Presentar complicaciones de HTAS.

◆ **Eliminación:**

- Comenzar tratamiento farmacológico anti-hipertensivo a base de beta-bloqueadores.

- **Para el grupo normotenso:**

◆ **Inclusión:**

- Presentar niveles normales de tensión arterial en la última lectura realizada.

◆ **Exclusión:**

- Estar bajo algún tipo de tratamiento farmacológico durante los últimos 3 meses.

◆ **Eliminación:**

- Ser diagnosticado con hipertensión arterial sistémica confirmado por un mínimo de dos lecturas en días distintos.

Materiales:

- Lápices.
- Plumas.
- Hojas Blancas.
- Torundas.
- Transpore.
- Formatos de registro.

Instrumentos:

- Software Freeze-Framer, versión 2.0 creado por el Instituto HeartMath para medir la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca, realizar análisis por dominio de frecuencia (Alta, Baja y Muy Baja) y evaluar los niveles de coherencia fisiológica (baja, media y alta).

Procedimiento:

- Previo a la evaluación se pidió a los participantes que asistieran bien descansados, sin tomar café ni fumar durante las últimas 24 hrs.
- Una vez instalado en una habitación aislada, sin ruido y con buena iluminación, se realizó la entrevista semi-estructurada y se respondieron los instrumentos psicométricos de manera personal. Finalmente, se

realizó el perfil psicofisiológico del estrés. Este procedimiento fue repetido en cada uno de los participantes.

- Las mediciones del perfil psicofisiológico se realizaron con un pletismógrafo colocado en el dedo índice de la mano dominante del paciente. Este pletismógrafo mide el volumen del flujo sanguíneo calculando la tasa cardiaca y la variabilidad de la misma. El perfil constó de seis condiciones (2 de reposo, 2 de estrés y 2 de relajación) con una duración de dos minutos cada una. La primera condición del perfil fue de reposo durante la cual los participantes tuvieron que permanecer sentados sin ninguna tarea específica, se le dio el nombre de "Sentados con Ojos Abiertos" (SOA). Para la segunda condición los participantes debieron mantener sus ojos cerrados, se le denominó "Sentados con Ojos Cerrados" (SOC). Durante la tercera condición, llamada "Estresor Cognitivo" (ECOG), los participantes realizaron una operación aritmética en la cual tenían que contar del número 1000 hacia atrás de 7 en 7, en voz alta y lo más rápido que pudiera. En la cuarta condición, llamada "Respuesta Natural de Relajación" (RNR), se les pidió que se "relajaran" como quisieran y supieran hacerlo. Para la quinta condición llamada "Estresor Emocional" (EEMOC) se les pidió que recordaran una situación estresante y la platicaran al examinador. La sexta y última condición fue nuevamente la RNR.
- El software utilizado en la evaluación mostró tres niveles de coherencia fisiológica (baja, media y alta) expresados en porcentaje. Es importante recordar que a mayor actividad simpática del SNA el porcentaje de Coherencia Fisiológica Baja aumenta y el de la coherencia fisiológica media y alta disminuyen, interpretándose psicofisiológicamente como un aumento en los niveles de estrés y una reducción del balance autonómico. Por lo tanto, al ser datos complementarios se decidió utilizar únicamente los valores de Coherencia Fisiológica Baja expresados en porcentajes promedio.

Se realizó un análisis de varianza factorial 2 x 2 considerando como variables independientes la presencia de Hipertensión Arterial Sistémica (HTAS) (Hipertenso vs. Normotenso) y el Sexo (Masculino vs. Femenino). Se evaluó el impacto de dichas variables sobre las siguientes variables dependientes: estrés y Frecuencia Cardiaca

RESULTADOS

I. Coherencia Fisiológica Baja

Efectos principales por la variable HTAS.

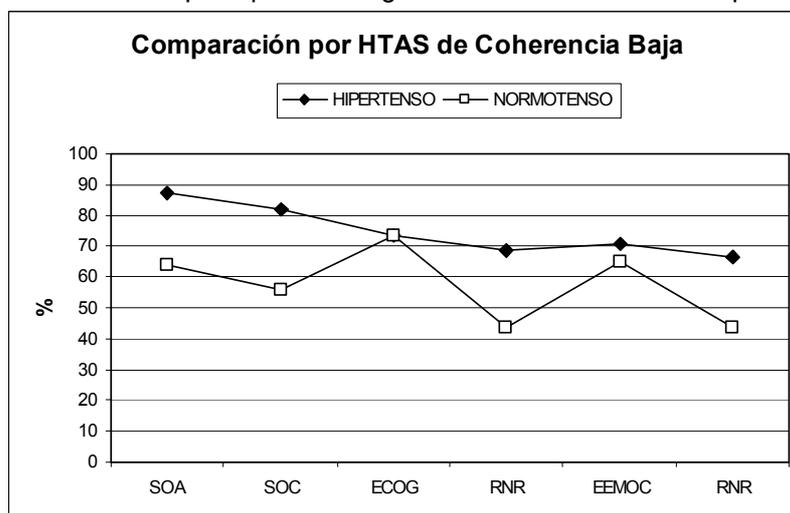
En la Tabla I se puede observar como el grupo HIPERTENSO presentó un mayor porcentaje de coherencia fisiológica baja en todas las condiciones del perfil psicofisiológico; sin embargo, sólo cuatro de estas condiciones muestran diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo NORMOTENSO.

En la primera condición de reposo (SOA), el grupo HIPERTENSO presentó mayores niveles de actividad simpática al obtener un nivel promedio de 87.43% de coherencia baja en comparación con el 63.78% del grupo NORMOTENSO lo que contribuyó a una diferencia estadísticamente significativa de 23.64% entre ellos. Durante la segunda condición de reposo (SOC) ambos grupos presentaron una disminución en el porcentaje de coherencia baja, sin embargo el grupo HIPERTENSO sólo consiguió disminuir un 5.41% quedando con una media de 82.02% en comparación con 55.85% del grupo normotenso, lo que arrojó una diferencia estadísticamente significativa de 26.23% entre ambos grupos. En la condición (ECOG), el grupo NORMOTENSO mostró un aumento significativo de coherencia baja obteniendo una media de 73.50% casi igualando el 73.37% obtenido por el grupo HIPERTENSO, el cual no mostró reacción psicofisiológica alguna ante el estresor (ver figura I); por consiguiente, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, lo cual podríamos adjudicarlo a la reactividad normal del grupo normotenso y al constante porcentaje elevado de coherencia fisiológica baja del grupo HIPERTENSO. Durante la cuarta condición (RNR) el grupo HIPERTENSO no mostró disminución significativa del porcentaje de coherencia baja obteniendo una media de 68.43%; sin embargo el grupo NORMOTENSO presentó una media de 43.71% (29.79% menor a la condición anterior) arrojando una diferencia estadísticamente significativa de 24.72% entre ambos grupos. Para la quinta condición (EEMOC) se observó nuevamente el mismo patrón que en la condición de ECOG, lo que sugiere como resultado la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Durante la sexta y última condición (RNR) el grupo NORMOTENSO volvió a mostrar un disminución significativa en la coherencia baja obteniendo una media 43.85% en comparación del grupo HIPERTENSO el cual registró un nivel promedio de 66.36%, esta discrepancia en la disminución de los valores generó como resultado una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Por último se realizó una comparación general entre ambos grupos, es decir, se obtuvo un porcentaje de coherencia baja total al promediar las seis condiciones juntas, el grupo HIPERTENSO obtuvo una media total de 74.67% en comparación con el 57.64% del grupo NORMOTENSO arrojando diferencias estadísticamente significativas entre los perfiles psicofisiológicos de ambos grupos.

Tabla I – Comparación del perfil psicofisiológico entre normotensos vs. hipertensos.

CONDICION	GRUPO	MEDIA	DESV STD	F	SIGNIFICANCIA
I. Sentado con Ojos Abiertos (SOA)	Hipertenso	87.43%	10.23	11.33	.002
	Normotenso	63.78%	25.40		
II. Sentado con Ojos Cerrados (SOC)	Hipertenso	82.02%	21.53	10.89	.003
	Normotenso	55.85%	22.80		
III. Estresor Cognitivo (ECOG)	Hipertenso	73.37%	20.23	.000	.988
	Normotenso	73.50%	24.73		
IV. Respuesta Natural de Relajación (RNR)	Hipertenso	68.43%	22.24	5.97	.022
	Normotenso	43.71%	29.90		
V. Estresor Emocional (EEMOC)	Hipertenso	70.66%	24.32	.388	.539
	Normotenso	65.14%	23.89		
VI. Respuesta Natural de Relajación (RNR)	Hipertenso	66.36%	27.54	4.30	.048
	Normotenso	43.85%	31.77		
COHERENCIA BAJA TOTAL	Hipertenso	74.67%	14.02	7.74	.010
	Normotenso	57.64%	18.79		

Fig. I – Gráfica del perfil psicofisiológico entre normotensos vs. hipertensos.



Los datos en negrillas se refieren a las diferencias significativas entre ambos perfiles, en la Fig. 1 se puede observar la poca variación de coherencia baja en el grupo hipertenso.

Es importante mencionar la presencia permanente de niveles elevados de actividad fisiológica indicados por la disminución de reactividad y variabilidad en los porcentajes de coherencia fisiológica del grupo HIPERTENSO durante las diferentes condiciones del perfil psicofisiológico mostrando valores muy similares en reposo, estrés y relajación, lo cual nos habla de una disminución en el balance autonómico interpretado psicológicamente como personas con estilos de afrontamiento “rígidos y desadaptativos”.

Efectos principales por la variable sexo.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en ninguna de las condiciones del perfil psicofisiológico.

Efectos de interacción.

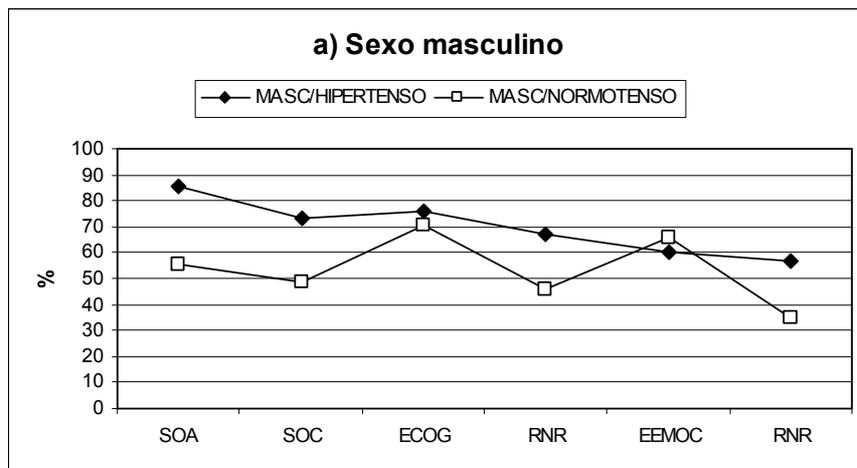
Se ejecutaron comparaciones múltiples en los porcentajes promedio de “Coherencia Fisiológica Baja” realizando un análisis intergrupar (Sexo x HTAS) y otro intragrupal (HTAS x Sexo).

Análisis intergrupar (Sexo x HTAS).

Como se observa en la tabla II, para la condición de SOA únicamente el grupo MASCULINO/NORMOTENSO mostró diferencias estadísticamente significativas contra el grupo MASCULINO/HIPERTENSO; sin embargo para la segunda condición de reposo (SOC) tanto el grupo MASCULINO/NORMOTENSO como el FEMENINO/NORMOTENSO presentaron diferencias estadísticamente significativas sobre los grupos MASCULINO/HIPERTENSO y FEMENINO/HIPERTENSO, respectivamente. Asimismo, durante las condiciones de estrés y relajación se observó el mismo patrón obtenido en el análisis de los efectos principales por la variable Hipertensión Arterial Sistémica, es decir, los grupos NORMOTENSO (MASCULINO Y FEMENINO) presentaron un aumento considerable de coherencia baja durante ECOG y EEMOC y una disminución de la misma durante ambas condiciones de relajación (ver figura IIa y IIb); sin embargo, no fueron suficientes para arrojar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Por último se calculó el porcentaje de coherencia baja total al promediar las seis condiciones en conjunto, aunque ambos sexos del grupo HIPERTENSO obtuvieron mayores porcentajes de Coherencia Fisiológica Baja únicamente el sexo femenino alcanzó una diferencia estadísticamente significativa contra su respectivo grupo normotenso.

CONDICION	GENERO	GRUPO	MEDIA	DESV STD	F	SIGNIFICANCIA
I. Sentado con Ojos Abiertos	Masculino	Hipertenso	85.85	8.80	8.92	.006
		Normotenso	55.71	27.60		
	Femenino	Hipertenso	89.00	11.73	3.07	.092
		Normotenso	71.85	22.01		
II. Sentado con Ojos Cerrados	Masculino	Hipertenso	73.28	28.33	4.76	.039
		Normotenso	48.42	23.35		
	Femenino	Hipertenso	90.75	8.79	6.20	.020
		Normotenso	63.28	21.28		
III. Estresor Cognitivo	Masculino	Hipertenso	75.85	20.37	.181	.674
		Normotenso	70.57	26.64		
	Femenino	Hipertenso	70.87	21.20	.214	.648
		Normotenso	76.42	24.41		
IV. Respuesta Natural de Relajación	Masculino	Hipertenso	66.85	15.23	2.11	.158
		Normotenso	45.71	32.05		
	Femenino	Hipertenso	70.00	28.02	4.04	.055
		Normotenso	41.71	30.02		
V. Estresor Emocional	Masculino	Hipertenso	60.57	26.15	.182	.673
		Normotenso	66.00	26.54		
	Femenino	Hipertenso	80.75	19.49	1.78	.194
		Normotenso	64.28	23.03		
VI. Respuesta Natural de Relajación	Masculino	Hipertenso	56.85	26.76	1.99	.170
		Normotenso	34.85	31.37		
	Femenino	Hipertenso	75.87	26.64	2.32	.140
		Normotenso	52.85	31.85		
COHERENCIA BAJA TOTAL	Masculino	Hipertenso	69.85	15.23	3.43	.076
		Normotenso	53.57	21.50		
	Femenino	Hipertenso	79.50	12.03	4.36	.047
		Normotenso	61.71	16.25		

Tabla II – Comparación múltiple intergrupala (Sexo x HTAS).



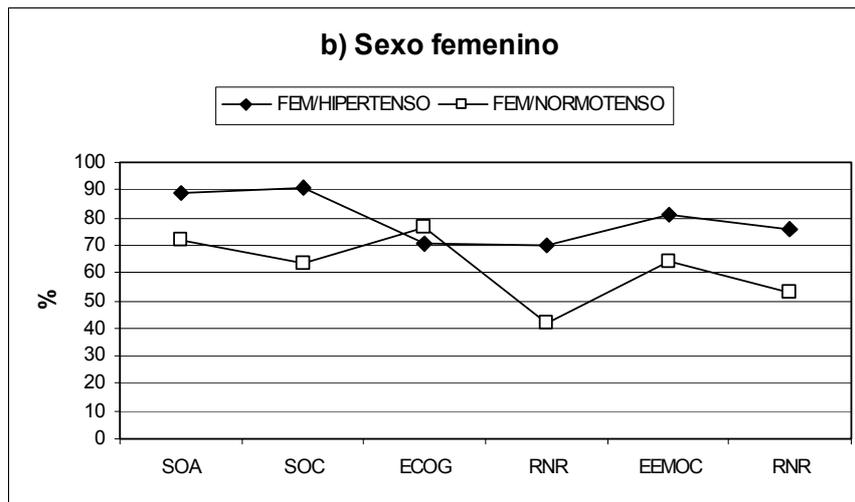


Fig. II – Graficas de comparación intergrupala (Sexo x HTAS).

Análisis intragrupal (HTAS x Sexo).

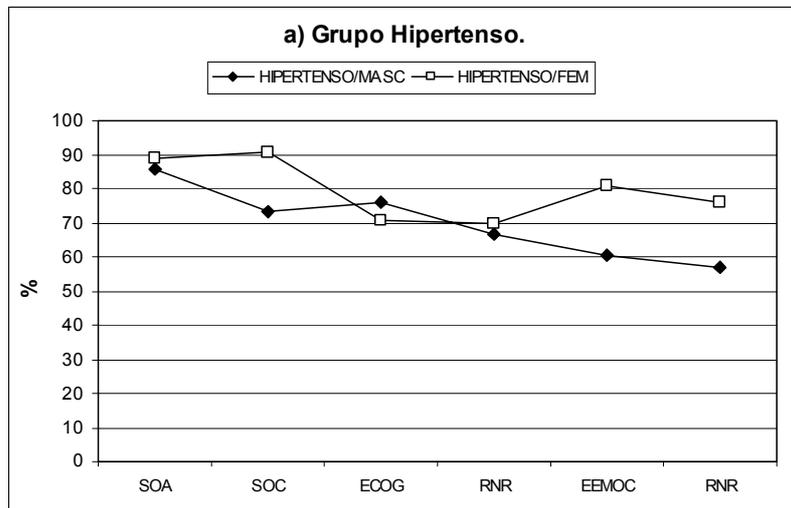
Como se observa en la Tabla III no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de coherencia baja entre hombres y mujeres del mismo grupo (hipertenso ó normotenso) en las diferentes condiciones del perfil psicofisiológico. Sin embargo, es importante mencionar que en el grupo NORMOTENSO se manifestó un patrón más uniforme entre hombres y mujeres, es decir, en ambos sexos se observaron aumentos de coherencia baja durante las condiciones de estrés (ECOG y EEMOC) y decrementos de la misma durante las relajaciones (RNR). (ver Figura IIIa y IIIb).

II. Frecuencia Cardiaca

Por otro lado, si bien es cierto que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable de “Frecuencia Cardiaca” es importante mencionar algunos aspectos del patrón de variación durante el perfil psicofisiológico. En general, en el análisis principal por HTAS se observaron valores muy similares en ambos grupos durante todas las condiciones del perfil psicofisiológico, así como un patrón de comportamiento muy similar donde se notaron elevaciones de la frecuencia cardiaca durante las condiciones de estrés y disminuciones de la misma en ambas relajaciones (ver Fig. IVa). Sin embargo, el grupo HIPERTENSO mostró valores un poco más elevados de frecuencia cardiaca en la mayoría de las condiciones. Al evaluar los efectos de interacción y realizar las comparaciones múltiples continuo expresándose el mismo patrón de comportamiento, sin diferencias estadísticamente significativas (ver Fig. IVb y IVc).

CONDICION	GRUPO	GENERO	MEDIA	DESV STD	F	SIGNIFICANCIA
Sentado con Ojos Abiertos	Hipertenso	Masculino	85.85	8.80	.103	.750
		Femenino	89.00	11.73		
	Normotenso	Masculino	55.71	27.60	2.55	.122
		Femenino	71.85	22.01		
Sentado con Ojos Cerrados	Hipertenso	Masculino	73.28	28.33	2.50	.126
		Femenino	90.75	8.79		
	Normotenso	Masculino	48.42	23.35	1.70	.204
		Femenino	63.28	21.28		
Estresor Cognitivo	Hipertenso	Masculino	75.85	20.37	.172	.682
		Femenino	70.87	21.20		
	Normotenso	Masculino	70.57	26.64	.223	.641
		Femenino	76.42	24.41		
Respuesta Natural de Relajación	Hipertenso	Masculino	66.85	15.23	.050	.825
		Femenino	70.00	28.02		
	Normotenso	Masculino	45.71	32.05	.076	.785
		Femenino	41.71	30.02		
Estresor Emocional	Hipertenso	Masculino	60.57	26.15	2.68	.114
		Femenino	80.75	19.49		
	Normotenso	Masculino	66.00	26.54	.018	.894
		Femenino	64.28	23.03		
Respuesta Natural de Relajación	Hipertenso	Masculino	56.85	26.76	1.58	.219
		Femenino	75.87	26.64		
	Normotenso	Masculino	34.85	31.37	1.33	.259
		Femenino	52.85	31.85		
COHERENCIA BAJA TOTAL	Hipertenso	Masculino	69.85	15.23	1.28	.268
		Femenino	79.50	12.03		
	Normotenso	Masculino	53.57	21.50	.857	.363
		Femenino	61.71	16.25		

Tabla III – Comparación múltiple intragrupal (HTAS x Sexo)



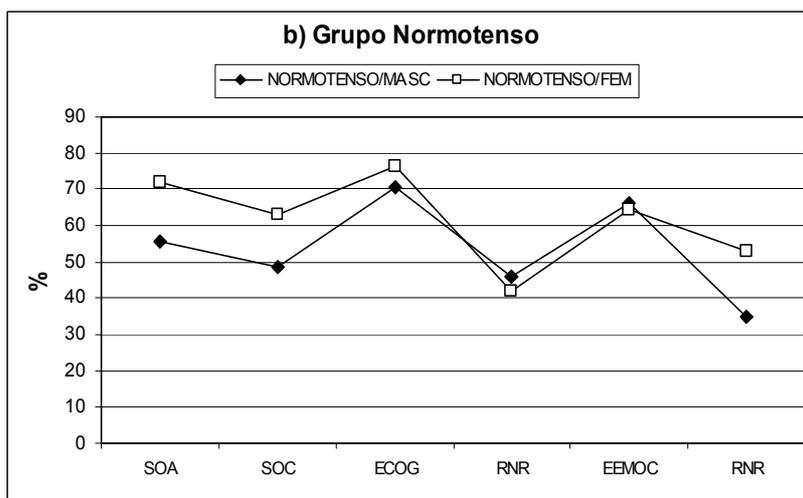


Fig. III – Graficas de comparación Intragrupal (HTAS x Sexo).

Los datos en negrillas de las Fig. IVa, IVb, IVc son únicamente para hacer la lectura mas sencilla

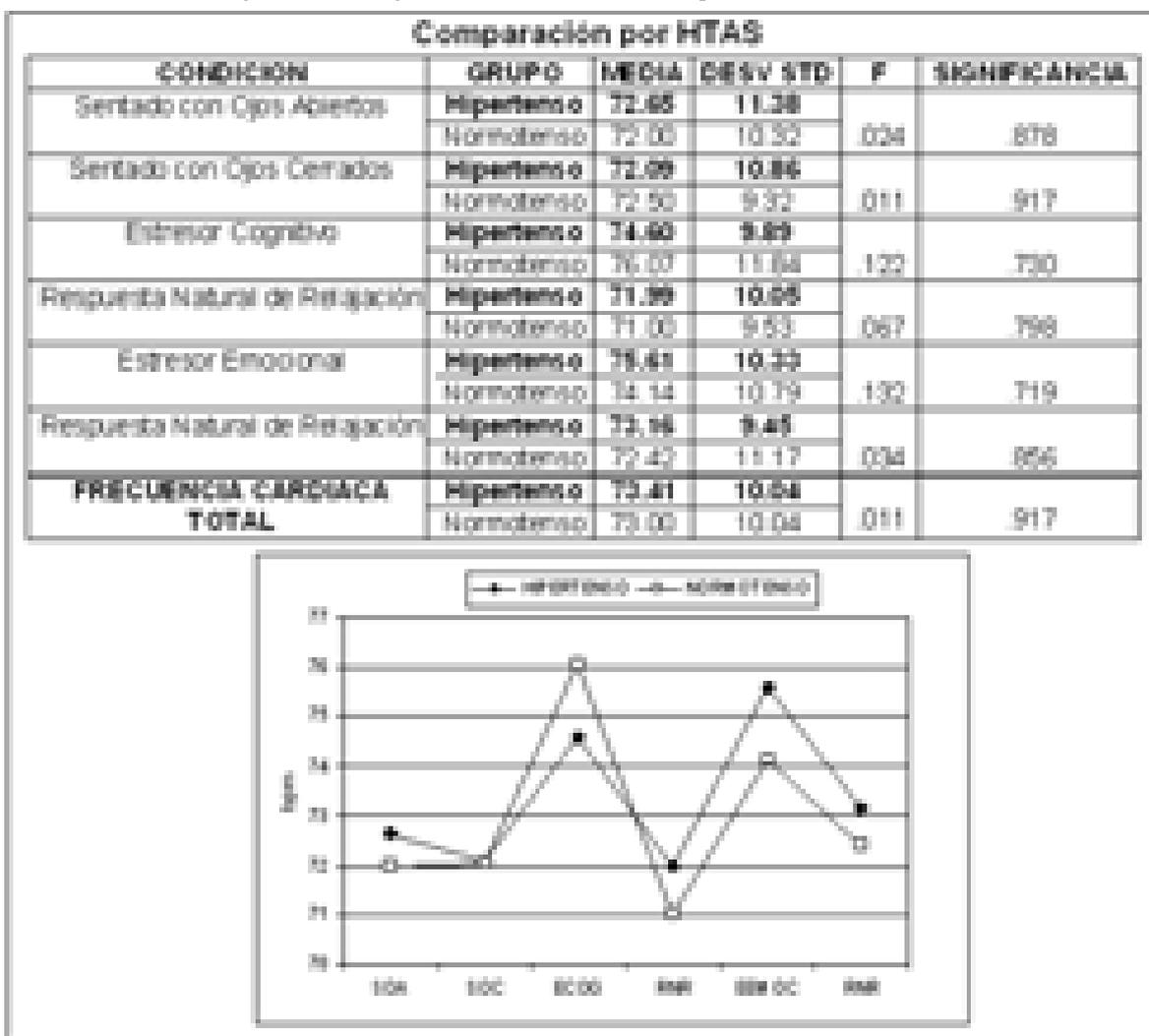


Fig. IVa – Efectos principales por HTAS en Frecuencia Cardiaca.

Comparación múltiple intergrupual (Sexo x HTAS)

CONDICIÓN	SEXO	GRUPO	MEDIA	DESV. STD.	P	SIGNIFICANCIA
Sentado con Ojos Abiertos	Masculino	Hipertenso	72.42	14.28	.045	.003
		Normotenso	71.38	12.73		
		Hipertenso	72.87	8.18		
Sentado con Ojos Cerrados	Masculino	Hipertenso	71.42	14.08	.001	.000
		Normotenso	71.37	11.73		
		Hipertenso	72.78	8.12		
Estrés Cognitivo	Masculino	Hipertenso	78.71	11.78	.005	.044
		Normotenso	78.13	12.72		
		Hipertenso	79.80	8.45		
Respuesta Natural de Respiración	Masculino	Hipertenso	71.71	12.64	.004	.004
		Normotenso	71.71	12.13		
		Hipertenso	72.38	7.38		
Estrés Emocional	Masculino	Hipertenso	78.88	12.87	.077	.045
		Normotenso	77.38	14.02		
		Hipertenso	78.21	8.45		
Respuesta Natural de Respiración	Femenino	Hipertenso	72.87	11.24	.016	.002
		Normotenso	71.85	12.28		
		Hipertenso	73.78	8.22		
FREC CUENCIA CARDÍACA TOTAL	Masculino	Hipertenso	72.87	12.87	.053	.019
		Normotenso	72.38	12.72		
		Hipertenso	73.38	8.24		
FREC CUENCIA CARDÍACA TOTAL	Femenino	Hipertenso	73.38	8.24	.007	.002
		Normotenso	72.71	12.34		
		Hipertenso	73.71	12.34		

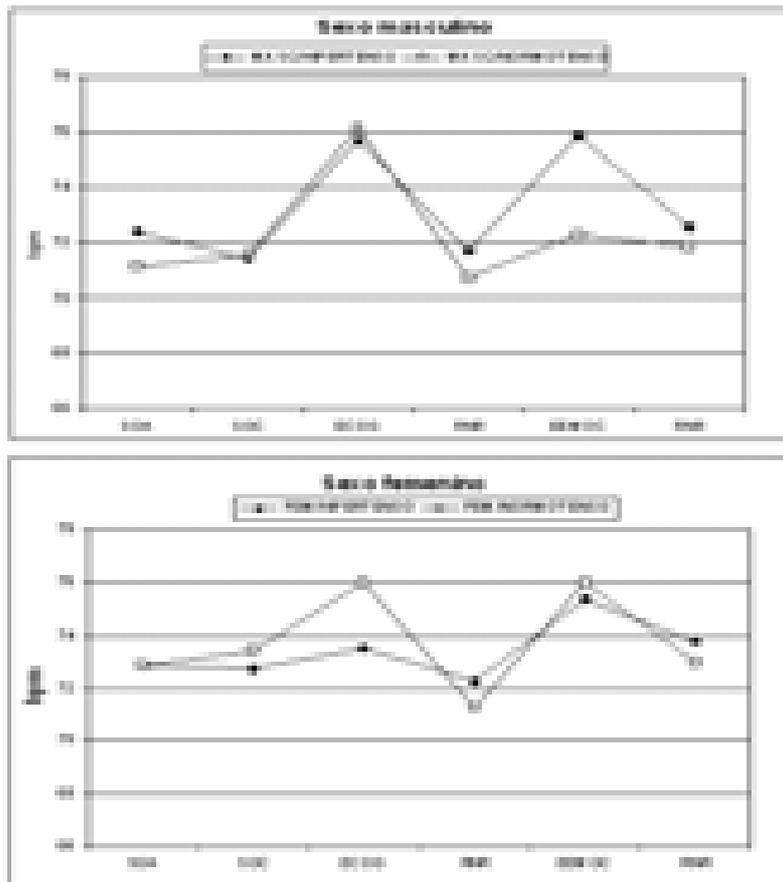


Fig. IVb – Efectos de interacción Sexo x HTAS en Frecuencia Cardíaca.

Comparación múltiple intragrupal (HTAS x Sexo)

CONDICIÓN	GENERO	GRUPO	MEIA	DEVI STD	F	SIGNIFICANCIA
Sentado con Ojos Abiertos	Hipertenso	Masculino	72.42	8.30	009	.940
		Femenino	72.87	8.13		
	Normotenso	Masculino	71.14	82.58		
		Femenino	72.82	8.58		
Sentado con Ojos Cerrados	Hipertenso	Masculino	71.42	8.08	059	.810
		Femenino	72.75	8.13		
	Normotenso	Masculino	71.87	81.78		
		Femenino	72.42	8.50		
Estrésor Cognitivo	Hipertenso	Masculino	78.71	81.78	144	.708
		Femenino	72.50	8.25		
	Normotenso	Masculino	78.14	85.72		
		Femenino	78.00	7.50		
Respuesta Natural de Recuperación	Hipertenso	Masculino	71.71	82.58	018	.820
		Femenino	72.25	7.54		
	Normotenso	Masculino	78.71	82.58		
		Femenino	71.25	7.04		
Estrésor Emocional	Hipertenso	Masculino	78.85	82.87	007	.800
		Femenino	78.27	8.45		
	Normotenso	Masculino	78.28	84.82		
		Femenino	78.00	8.50		
Respuesta Natural de Recuperación	Hipertenso	Masculino	72.87	81.34	045	.899
		Femenino	72.75	8.22		
	Normotenso	Masculino	71.85	82.28		
		Femenino	72.00	7.00		
FRECUENCIA CARDIACA TOTAL	Hipertenso	Masculino	78.87	82.87	004	.922
		Femenino	78.25	8.01		
	Normotenso	Masculino	72.28	82.78		
		Femenino	72.71	7.54		

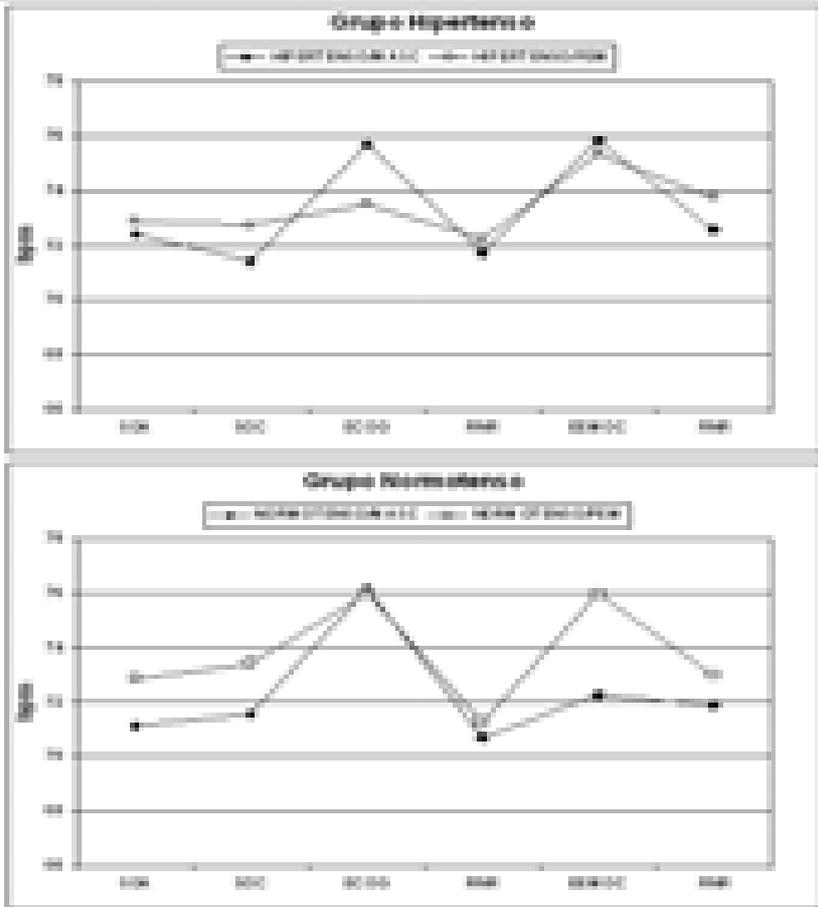


Fig. IVc – Efectos de interacción HTAS x Sexo en Frecuencia Cardiaca.

DISCUSION

En el presente estudio se observó la existencia de diferencias estadísticamente significativas de coherencia fisiológica baja en cuatro de las seis condiciones de los perfiles psicofisiológicos: dos de reposo (SOA y SOC) y las dos de relajación (RNR). Las condiciones restantes fueron de estrés (ECOG y EEMOC) y se observó que la falta de diferencias estadísticamente significativas puede atribuirse al aumento normal de estrés por parte del grupo normotenso, mientras que el grupo hipertenso no mostró aumento alguno. Al igual que en el presente estudio, Sevre et al (2001) encontró mayores niveles de Frecuencia Muy Baja (equivalente a la coherencia fisiológica baja) en el grupo hipertenso en comparación del grupo normotenso, sin embargo, las mediciones fueron ambulatorias sin situaciones ambientales específicas, por el contrario en el presente estudio se ha controlado las condiciones a las que están sujetos los participantes con el fin de medir su comportamiento psicofisiológico lo que ha permitido observar que son únicamente en situaciones de reposo y relajación donde los participantes hipertensos muestran niveles más elevados de estrés en comparación de los participantes normotensos.

Como Reyes del Paso (2006) afirma, los pacientes hipertensos presentaron una sobreactivación fisiológica, a través de todo el perfil, causada entre otros por la disminución del balance autonómico provocado por la presencia de una ECD como lo es la HTAS, esto se puede observar más en las situaciones donde supuestamente el organismo debe de encontrarse en “descanso” como puede ser estar sentado sin realizar actividad alguna (SOA) durante la cual los pacientes hipertensos mostraron valores de coherencia fisiológica baja casi iguales a las presentadas durante las condiciones de estrés.

En base a la literatura previa (McCraty et al, 2004; Virtanen et al, 2003) podemos afirmar que los valores elevados de coherencia fisiológica baja por parte del grupo hipertenso en las condiciones de reposo indicaron un decremento crónico de sincronía entre ambas ramas del SNA, una disminución del balance autonómico a través del incremento de actividad simpática, decremento de comunicación neural cardio-cerebral, disminución de resonancia vascular y falta de sincronía entre diversos sistemas fisiológicos oscilatorios (ritmo cardiaco, ritmo respiratorio y presión arterial, entre otros) del grupo hipertenso ante situaciones aparentemente inocuas e inofensivas durante las cuales se mostraron más estresados que los pacientes normotensos. Asimismo, al cerrar los ojos durante la segunda condición de reposo los pacientes hipertensos mostraron una menor disminución de coherencia baja indicando una ausencia de relajación natural que el cuerpo experimenta al realizar dicha conducta.

Por el contrario, las condiciones estresantes produjeron en el grupo normotenso un aumento de coherencia fisiológica baja esperado que nos habla de una activación normal ante situaciones de este tipo, sin embargo, el grupo hipertenso no mostró dicho aumento lo que indica una disminución en el balance autonómico de estos pacientes ya que su organismo no aumenta los niveles de estrés ante situaciones percibidas como estresantes, sin embargo permanece estresado durante toda la prueba. Igualmente, en las condiciones

de relajación los pacientes hipertensos no disminuyeron sus niveles de estrés manteniéndolos igual que en las demás condiciones indicando, nuevamente, una carencia de relajación natural del organismo, así como una disminución del balance autonómico al no lograr reducir sus niveles de estrés aun y cuando lo intenten de manera propositiva.

Asimismo, las personas segregan sustancias que le permiten adaptarse al medio y actuar adecuadamente. Otras pruebas de estrés cognitivo inducido en ambiente controlado (Rein et al, 1995; McCraty, 1998; McCraty, 2001) han demostrado este aumento de sustancias que han producido entre otros, un incremento de presión arterial, frecuencia cardiaca, contractilidad cardiaca y vasodilatación del músculo esquelético. En este caso los pacientes del grupo normotenso fueron los únicos que mostraron un aumento adaptativo de coherencia fisiológica baja durante ambas situaciones de estrés, en cambio los pacientes del grupo hipertenso se mantuvieron con los mismos niveles elevados lo que sugiere una disminución del balance autonómico en estos pacientes al no responder fisiológicamente ante estas situaciones. Lo anterior concuerda con lo reportado por Nelson et al (2005) quien observó menor regulación parasimpática durante condiciones de ira inducida en hombres y mujeres con altos niveles de hostilidad e historia familiar de enfermedad cardiovascular como la HTAS.

Por otro lado, a diferencia de Sevre et al (2001) quien encontró diferencias significativas en la frecuencia cardiaca entre pacientes normotensos e hipertenso, en el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los perfiles psicofisiológicos en dicho marcador; sin embargo, se observó un patrón de variación diferente entre el grupo hipertenso y el normotenso. Así, al igual que Palmero et al (1994) quien observó mayor activación, reactividad y menor recuperación psicofisiológica en la frecuencia cardiaca de participantes con personalidad Tipo A ante un estresor real (examen), el grupo hipertenso mostró mayor reactividad ante el estresor emocional y menor recuperación en comparación del grupo normotenso; quien además mostró mayor reactividad ante el estresor cognitivo pero su recuperación fue mejor que el grupo hipertenso, lo cual nos habla sobre la disminución del balance autonómico que sufren los pacientes con HTAS. Esta falta de cambios y adaptación en los pacientes hipertensos generó un perfil psicofisiológico "plano" y sin variaciones importantes.

Todo lo anterior mantuvo el organismo de los pacientes hipertensos en una activación constante produciendo una falta de equilibrio entre ambas ramas del SNA reflejada en los altos niveles de coherencia fisiológica baja lo que trae como resultado una baja variabilidad fisiológica evitando que los pacientes hipertensos se lograrán adaptar fácilmente a su entorno de ese momento lo que los convierte en individuos más vulnerables ante el estrés y otras enfermedades.

Al introducir la variable independiente "Sexo" las condiciones del perfil psicofisiológico donde existían diferencias estadísticamente significativas en la coherencia fisiológica baja disminuyeron quedando únicamente las de reposo (SOA y SOC), esto podría ser atribuido a la reducción del tamaño de la muestra

que sufren los grupos al ser divididos en cuatro. Asimismo, en el caso de la frecuencia cardíaca no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. No obstante, en las comparaciones múltiples se observaron patrones muy importantes cualitativamente hablando. Por ejemplo, al observar las graficas correspondientes dentro del apartado de resultados se puede advertir como el grupo de mujeres hipertensas mostró mayores cifras de frecuencia cardíaca y de coherencia fisiológica baja en las condiciones de SOA, SOC y ambas RNR en comparación con los hombres del mismo grupo (hipertenso) los cuales únicamente mostraron valores superiores en ambas condiciones de estrés, es decir, las mujeres de nuestro grupo hipertenso mostraron mayores niveles de estrés que los hombres (aunque no estadísticamente significativos) mientras se encuentran en aparente reposo y aún al intentar inducir un estado de relajación. Asimismo, los hombres hipertensos mostraron mayores niveles de actividad simpática ante las condiciones de estrés.

CONCLUSIONES

Estos hallazgos permiten conocer de manera más profunda y detallada el comportamiento psicofisiológico de los pacientes hipertensos participantes en este estudio. Como se puede observar dichos pacientes presentaron una elevación crónica y sostenida de actividad simpática durante todo el perfil psicofisiológico sin importar la condición a la que fueran sometidos, asimismo durante las situaciones de estrés no mostraron respuesta fisiológica conocida como estrés agudo. En cambio los pacientes normotensos presentaron niveles menores de actividad simpática durante todo el perfil y respondieron adaptativamente (estrés agudo) en las situaciones de estrés durante las cuales alcanzaron niveles de coherencia baja muy similares a los obtenidos por los pacientes hipertensos en las mismas situaciones. Es decir, los pacientes normotensos mostraron una presencia de estrés agudo durante las situaciones que así lo requirieron disminuyéndolo una vez terminada la situación obteniendo niveles bajos de coherencia baja durante las demás condiciones mientras que el grupo hipertenso mostró un estrés crónico durante todo el perfil psicofisiológico. El conocer el comportamiento psicofisiológico de los pacientes hipertensos permite elaborar tratamientos psicológicos para dichos pacientes con especificaciones más precisas las cuales permiten impactar fisiológicamente de una mejor manera los mecanismos psicofisiológicos que intervienen en el desarrollo y mantenimiento de una enfermedad como las HTAS. Estos tratamientos se pueden basar en disminuir los niveles elevados de actividad simpática y promover la restauración del balance autonómico en estos pacientes por medio de entrenamiento en la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y lograr que los pacientes aprendan a autorregular su organismo por medio de distintas técnicas.

Igualmente nos permitió conocer de manera más profunda y detallada el comportamiento psicofisiológico de los pacientes normotensos participantes en este estudio con el fin de ubicar las características de un perfil psicofisiológico saludable y buscar que nuestros pacientes hipertensos logren llegar a él. Asimismo, nos permite elaborar programas de prevención integral encaminadas a disminuir los niveles elevados de estrés agudo en personas clínicamente sanas que presenten otros factores de riesgo para desarrollar HTAS tales como estilo de vida sedentario, genética, obesidad, entre otros y poder reducir la probabilidad de aparición de la enfermedad en estas personas. Estos tratamientos podrían basarse en un entrenamiento en la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y lograr que los pacientes aprendan a disminuir su estrés agudo ante situaciones percibidas como amenazantes.

Por último, el utilizar un protocolo de evaluación psicofisiológica enfocado en la VFC que permitió obtener mediciones más sistemáticas y objetivas sobre la actividad del SNA nos proporcionó la posibilidad de promover el uso de este marcador psicofisiológico en la evaluación de una enfermedad crónico-degenerativa como es la HTAS dentro de la psicofisiología clínica y de la salud en México.

Para futuras investigaciones se recomienda utilizar una muestra de mayor tamaño ya que en la presente investigación se evaluó un total de 29 participantes los cuales debieron ser divididos por grupos resultando en muestras menores de 10 participantes cada uno. Otras variables que se cree

debió ser controlada de manera más rigurosa son los estilos de afrontamiento que poseen los participantes ya que un afrontamiento desadaptativo influye en la forma de percibir las situaciones como potencialmente estresantes y aumenta la probabilidad de producir actividad simpática y disminuir el balance autonómico.

Obviamente estos hechos nos impiden generalizar los resultados obtenidos dentro de esta investigación; sin embargo, al ser un estudio piloto y tomando en cuenta los objetivos perseguidos se consideró suficiente el tamaño de la muestra utilizado.

ANEXOS

ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

DIRECCION DE MEDICINA DEL DEPORTE

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TITULO DEL ESTUDIO: "Aproximación al Perfil Psicofisiológico del Hipertenso: Un estudio piloto".

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Psic. Carlos Alejandro García Benítez.
Cel: 0445554588151 / E-mail: scovill_05@yahoo.com.mx

OBJETIVO: Documentar la magnitud de las diferencias clínica y estadísticamente significativas en los perfiles psicofisiológicos de pacientes con HTAS vs. pacientes clínicamente sanos.

INFORMACION GENERAL:

- Instalado(a) en una habitación aislada sin ruido y con buena iluminación, se procederá a la toma de su presión arterial en ambos brazos. Se le realizarán una entrevista y dos cuestionarios que tienen como finalidad analizar funcionalmente su estrés cotidiano. Finalmente, se realizará un perfil psicofisiológico del estrés conectado a una computadora y una última toma de presión arterial. La evaluación tiene una duración total aproximada de 1 hr. 30 min.
- Al participar en este estudio usted podrá conocer sus niveles de estrés, el impacto que tienen en su cuerpo y salud. Así mismo, si usted lo desea se le puede proporcionar un pequeño entrenamiento en relajación con duración de 15 min. aproximadamente. Y al final de la investigación podrá conocer los hallazgos obtenidos a partir del estudio.
- La participación en el estudio es de carácter voluntario y usted podrá retirarse en el momento que le desee sin necesidad de explicar los motivos. Esto no afectará su relación médico-paciente ni pondrá en riesgo el tratamiento que recibirá. Es posible que se realice otra evaluación pero será exclusivamente bajo su consentimiento

FACULTAD DE PSICOLOGIA
DIRECCION DE MEDICINA DEL DEPORTE

Fecha: _____

TITULO DEL ESTUDIO: "Aproximación al Perfil Psicofisiológico del Hipertenso: Un estudio piloto".

1. Yo _____
2. He leído la hoja de información que se me ha entregado.
3. He podido hacer preguntas sobre el estudio.
4. He recibido suficiente información sobre el estudio.
5. He hablado con _____
6. Comprendo que mi participación es voluntaria.
7. Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos
8. Presto libremente mi conformidad para participar en el ensayo

Firma del participante

11. ¿Qué hace y qué piensa para disminuir su estrés?

12. ¿Qué de lo anterior le ha funcionado y por qué cree?

13. ¿Qué de lo anterior no le ha funcionado y por qué cree?

14. ¿Ha buscado algún tipo de apoyo profesional para manejar su estrés?

**ANEXO III. CUESTIONARIO DE ANSIEDAD COGNOSCITIVA
SOMATICA**

Nombre: _____ Fecha: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Estado Civil: _____

INSTRUCCIONES

A continuación se presentan una serie de frases que se refieren a las reacciones que la gente comúnmente manifiesta cuando se enfrenta a situaciones de la vida que se tornan conflictivas.

Lea con cuidado y procure identificar con una "X" el grado en que han aparecido estas reacciones es usted. La información que nos proporciones servirá para conocer las formas de ayudar a superar esta problemática, razón por la cual le suplicamos conteste de manera verídica.

REACCIONES	NADA	POCO	REGULAR	MUCHO	BASTANTE
1. Me resulta difícil concentrarme	()	()	()	()	()
2. Mi corazón palpita más rápido.	()	()	()	()	()
3. Me preocupo demasiado.	()	()	()	()	()
4. Siento tembloroso mi cuerpo.	()	()	()	()	()
5. Me imagino escenas terroríficas.	()	()	()	()	()
6. Me dan más ganas de ir al baño.	()	()	()	()	()
7. No puedo sacar de mi mente imágenes que me provocan ansiedad.	()	()	()	()	()
8. Siento tensión en mi estomago.	()	()	()	()	()
9. Se me cruzan en la mente pensamientos que me molestan.	()	()	()	()	()
10. Camino nerviosamente.	()	()	()	()	()
11. No puedo pensar lo suficientemente rápido.	()	()	()	()	()
12. Me quedo paralizado.	()	()	()	()	()
13. No puedo quitarme pensamientos que me causan ansiedad.	()	()	()	()	()
14. Sudo demasiado.	()	()	()	()	()

ANEXO IV. FORMATO DE PERFIL PSICOFISIOLOGICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

DIRECCION DE MEDICINA DEL DEPORTE

PERFIL PSICOFISIOLOGICO DEL ESTRÉS

Nombre _____ Fecha _____

Medicamentos _____ Dominancia _____

Presión Arterial:

	INICIAL	FINAL
IZQ		
DER		

SENTADO (A) OJOS ABIERTOS (SOA)

TIEMPO	NIVEL DE COHERENCIA			TASA CARDIACA	OBSERVACIONES
	Baja	Media	Alta		
00:30					
00:45					
01:00					
01:15					
01:30					
01:45					
02:00					
02:15					
02:30					

SENTADO (A) CON OJOS CERRADOS (SOC)

TIEMPO	NIVEL DE COHERENCIA			TASA CARDIACA	OBSERVACIONES
	Baja	Media	Alta		
00:30					
00:45					
01:00					
01:15					
01:30					
01:45					
02:00					
02:15					
02:30					

ESTRESOR COGNITIVO

TIEMPO	NIVEL DE COHERENCIA			TASA CARDIACA	OBSERVACIONES
	Baja	Media	Alta		
00:30					
00:45					
01:00					
01:15					
01:30					
01:45					
02:00					
02:15					
02:30					

PREGUNTAS	RESPUESTA
En que grado se estresó donde 0=nada y 10=totalmente	

RESPUESTA NATURAL DE RELAJACION.

TIEMPO	NIVEL DE COHERENCIA			TASA CARDIACA	OBSERVACIONES
	Baja	Media	Alta		
00:30					
00:45					
01:00					
01:15					
01:30					
01:45					
02:00					
02:15					
02:30					

PREGUNTAS	RESPUESTA
Pudo ponerse tranquilo(a)?	
Fue fácil o difícil?	
En que grado se puso tranquilo(a) donde 0=nada y 10=totalmente	
Que hizo para ponerse tranquilo(a)	

ESTRESOR EMOCIONAL

TIEMPO	NIVEL DE COHERENCIA			TASA CARDIACA	OBSERVACIONES
	Baja	Media	Alta		
00:30					
00:45					
01:00					
01:15					
01:30					
01:45					
02:00					
02:15					
02:30					

PREGUNTAS	RESPUESTA
En que grado se estresó donde 0=nada y 10=totalmente	

RESPUESTA NATURAL DE RELAJACION.

TIEMPO	NIVEL DE COHERENCIA			TASA CARDIACA	OBSERVACIONES
	Baja	Media	Alta		
00:30					
00:45					
01:00					
01:15					
01:30					
01:45					
02:00					
02:15					
02:30					

PREGUNTAS	RESPUESTA
Pudo ponerse tranquilo(a)?	
Fue fácil o difícil?	
En que grado se puso tranquilo(a) donde 0=nada y 10=totalmente	
Que hizo para ponerse tranquilo(a)	

ANEXO V. ESCALA DE ESTRÉS PERCIBIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

DIRECCION DE MEDICINA DEL DEPORTE

ESCALA DE ESTRÉS PERCIBIDO

Marca la opción que mejor se adecue a tu situación actual, teniendo en cuenta el último mes.

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
<u>Durante el último mes:</u>					
E1. ¿Con qué frecuencia has estado afectado (a) por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
E2. ¿Con qué frecuencia te has sentido incapaz de controlar las cosas importantes de tu vida?	0	1	2	3	4
E3. ¿Con qué frecuencia te has sentido nervioso (a) o estresado (a) (lleno de tensión)?	0	1	2	3	4
E4. ¿Con qué frecuencia has manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
E5. ¿Con qué frecuencia has sentido que has afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en tu vida?	0	1	2	3	4
E6. ¿Con qué frecuencia has estado seguro(a) sobre tu capacidad de manejar tus problemas personales?	0	1	2	3	4
E7. ¿Con qué frecuencia has sentido que las cosas te van bien?	0	1	2	3	4
E8. ¿Con qué frecuencia has sentido que no podías afrontar todas las cosas que tenías que hacer?	0	1	2	3	4
E9. ¿Con qué frecuencia has podido controlar las dificultades de tu vida?	0	1	2	3	4
E10. ¿Con qué frecuencia has sentido que tienes el control de todo?	0	1	2	3	4
E11. ¿Con qué frecuencia has estado enfadada porque las cosas que te han ocurrido estaban fuera de tu control?	0	1	2	3	4
E12. ¿Con qué frecuencia has pensado sobre las cosas que no has terminado (pendientes de hacer)?	0	1	2	3	4
E13. ¿Con qué frecuencia has podido controlar la forma de pasar el tiempo (organizar)?	0	1	2	3	4
E14. ¿Con qué frecuencia has sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puedes superarlas?	0	1	2	3	4

BIBLIOGRAFIA

Alcaraz, V., Bouzas, A. (1998). *Las Aportaciones Mexicanas a la psicología: la perspectiva de la investigación*. México: UNAM.

Andreassi, J. L. (2000). *Psychophysiology*. 4^a ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Bearden, T. S., Cassisi, J. E., White, J. N. (2004). Electrophysiological correlates of vigilance during a continuous performance test in healthy adults. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 29(3), 175-188.

Brady, S., Matthews, K. (2006). Chronic Stress Influences Ambulatory Blood Pressure in Adolescents. *Annals of Behavioral Medicine*. 31(1), 80-88.

Castilleros, Y., Lazo de la Vega, M. (2005). El uso de la biorretroalimentación en los programas de tratamiento del estrés [on line]. Disponible en: <http://www.psicologiacientifica.com/bv/psicologiapdf-64-el-uso-de-la-biorretroalimentacion-en-los-programas-de-tratamiento-del-estres.pdf>

Childre, D., Cryer, B. (2000). *From Chaos to Coherence: The Power to Change Performance*. Boulder Creek: Planetary.

Cohen, S. L., Richardson, J., Klebez, J., Febbo, S., Tucker, D. (2001). EMG Biofeedback: The effects of CRF, FR, VR, FI, and VI Schedules of reinforcement on the acquisition and extinction of increases in Forearm Muscule Tension. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 26(3). 179-194.

Cruz, Maricela. (2001). Panorama epidemiológico de la hipertensión arterial en México. *Archivos de Cardiología de México*. 71 (1). 192-197.

Del Pozo, J., Gevirtz, R. (2003). Complimentary and alternative care for heart disease. *Biofeedback*. 31(3), 13-17.

Díaz, M., Comeche, M., Vallejo, M. (2004). Desarrollo de una batería de evaluación psicofisiológica en el ámbito clínico. *Psicothema*. 16(3), 481-489.

Domínguez, B., Silva, C., Martínez, G., Hernández, C., Gutiérrez, J. L., Flores, M.A., Morales, A.L., Zaldivar, I., Lizano, M. (1998). Bilateral skin temperature variability as an index of disclosure with chronic pain pediatric patients. Proceedings AAPB, 29th Annual Meeting, April 1-5, 32-34, San Diego, Cal. USA.

Domínguez, B., Montes, J. (2000). Psicoimmunología: procesos psicológicos, inmunosupresión y efectos en la Salud. *Psicología y Salud*. 10(1), 31-46.

Domínguez, B., Olvera, Y. (2001). *Termografía y Dolor Crónico*. En Bistre, S., Araujo, M. (Ed.). *Dolor, Síntoma, Síndrome y Padecimiento*. (pág. 41-48). México: Zerta Comunicación Creativa.

Domínguez, B., Olvera, Y. (2003). Patrones de temperatura periférica y control psicológico del dolor crónico. *Suma Psicológica*. 10(1), 81-117.

- Donaldson, V. W. (2000). A Clinical Study of Visualization on Depressed White Blood Cell Count in Medical Patients. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 25(2), 117-128.
- Fernández-Abascal, E. G. (2001). Evaluación psicofisiológica en psicología clínica y de la salud. En Simon, M.A., Amenedo, E. (Eds), *Manual de Psicofisiología Clínica* (pp. 55-79). Madrid: Pirámide.
- Foster, P. y Webster, D. (2001). Emotional memories: the relationship between age of memory and the corresponding psychophysiological responses. *International Journal of Psychophysiology*. 41(1), 11-18.
- Guerrero, C., Palmero, F. (2006). Percepción de control y respuestas cardiovasculares. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. 6(1), 145-168.
- Huerta, Benjamín. (2001). Factores de riesgo para la hipertensión arterial. *Archivos de Cardiología de México*. 71(1), 208-210.
- Juárez, Ursulo. (2002). Tratamiento racional de las crisis hipertensivas. *Archivos de Cardiología de México*. 72(1), 95-99.
- Karavidas, M., Lehrer, P., Vaschillo, E., Vaschillo, B., Marin, H., Buyske, M., Malinovsky, I., Radvanski, D., Hassett A. (2007). Preliminary Results of an Open Label Study of Heart Rate Variability Biofeedback for the Treatment of Major Depression. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 32(1),
- Lucini, D., Norbiato, G., Clerici, M., Pagani, M. (2002). Hemodynamic and autonomic adjustments to real life stress conditions in humans. *Hypertension*. 39, 184-188.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D. (2001). *Science of the Heart*. Boulder Creek: Planetary.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D. (2003). Impact of a Workplace Stress Reduction Program on Blood Pressure and Emotional Health in Hypertensive Employees. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 9(3), 355-369.
- McCraty, R. Atkinson M (2003). *Psychophysiological coherence*. Boulder Creek, CA: HeartMath Research Center. 03, 016.
- McCraty, R., Tomasino, D. (2004, November 2-5). Heart Rhythm Coherence Feedback: A New Tool for Stress Reduction, Rehabilitation, and Performance Enhancement. En 1st Baltic Forum on Neuronal Regulation and Biofeedback.
- McLean, B. (2004). The heart and the breath of love. *Biofeedback*. 32(4), 21-25.
- National High Blood Pressure Education Program. (2003). The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 42, 1206–1252.

Nelson, Ch., Franks, S., Brose, A., Raven, P., Williamson, J., Shi, X., McGill, J., Harrell, E. (2005). The Influence of Hostility and Family History of Cardiovascular Disease on Autonomic Activation in Response to Controllable versus Noncontrollable Stress, Anger Imagery Induction and Relaxation Imagery. *Journal of Behavioral Medicine*. 28(3), 213-221.

Olaiz, G., Rojas, R., Barquera, S., Shamah, T., Aguilar, C., Cravioto, P., López, P., Hernández, M., Tapia, R., Sepúlveda, J. (2003). *Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo 2. La salud de los adultos*. Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública.

Palmero, F., Breva, A., Espinosa, M. (1994). Efectos psicofisiológicos del estrés real y ficticio en sujetos tipo A y tipo B. *Anales de Psicología*. 10(2), 157-164.

Papalia, D. (2001). *Desarrollo humano*. México: Mc Graw Hill.

Porges, Stephen. (1992). Vagal Tone: A physiological marker of stress vulnerability. *Pediatrics*. 90(3), 498-504.

Porges, Stephen. (2001). The polyvagal theory: Phylogenetic substrates of social nervous system. *International Journal of Psychophysiology*. 32, 123-146.

Radvanski, D. (2004, April 2-4). Heart Rate Variability Biofeedback for Fibromyalgia Treatment. En *Launching New Mind-Body Paradigms*. Proceedings AAPB, 35th Annual Meeting.

Ranchor, A., Sanderman, R., Bauma, J., Buunk, B., Van den Heuvel, W. (1997). An Exploration of the Relation Between Hostility and Disease. *Journal of Behavioral Medicine*. 20(3), 223-240.

Rau, H., Bühner, M., Weitkunt, R. (2003). Biofeedback of R-Wave-to-Pulse interval normalizes blood pressure. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 28(1). 37-46.

Rein, G., Atkinson, M., McCraty, R. (1995). *Journal of Advancement in Medicine*. 1995; 8(2): 87-105.

Reyes del Paso, G. A., Cea, J. I., González-Pinto, A., Cabo, O. M., Caso, R., Brazal, J., Martínez, B., Hernández, J. A., González, M. I. (2006). Short-Term effects of a brief respiratory training on baroreceptor cardiac reflex function in Normotensive and mild hypertensive subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 31(1). 37-49.

Reyes Del Paso, G. A., González, M. I. (2004). Modification of baroreceptor cardiac reflex function by biofeedback. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 29(3). 197-212.

Rosas, Martín. (2004). Hipertensión arterial en México. *Archivos de Cardiología de México*. 74(2), 134-157.

- Rutledge, T., Hogan, B. E. (2002). A quantitative review of prospective evidence linking psychological factors with hypertension development. *Psychosom. Med.* 64: 758–766.
- Sevre, K., Lefrandt, J., Nordby, G., Os, I., Mulder, M., Gans, R., Rostrup, M., Smit, A. (2001). Autonomic Function in Hypertensive and Normotensive Subjects: The Importance of Gender. *Hypertension.* 37, 1351-1356.
- Sharpley, C., Kamen, P., Galatsis, M., Heppel, R., Veivers, C., Claus, K. (2000). An Examination of the Relationship Between Resting Heart Rate Variability and Heart Rate Reactivity to a Mental Arithmetic Stressor. *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* 25(3), 143-153.
- Solberg, E. E., Ekeberg, Ø., Holen, A., Ingjer, F., Sandvik, L., Standal, P. A., Vikman, A. (2004). Hemodynamic changes during long meditation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* 29(3), 213-222.
- Song, H., Lehrer, P. (2003). The effects of specific respiratory rates on heart rate and heart rate variability. *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* 28(1), 13-23.
- Spira, James. (2004). The influence of Zen Meditation and Stress on Very Low, Low and High Frequency Heart Rate Variability. *Applied Psychophysiology and biofeedback.* 28(4), 305.
- Stetter, F., Kupper, S. (2002). Autogenic Training: A Meta-Analysis of Clinical Outcome Studies. *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* 27(1), 45-98.
- Stewart, J., Janicki, D., Kamarck, T. (2006). Cardiovascular Reactivity to and Recovery From Psychological Challenge as Predictors of 3 – Years Change in Blood Pressure. *Health Psychology.* 25(1), 111-118.
- Trevethan, Sergio. (2002). El corazón en la hipertensión: cardioprotección y cardiorreparación. *Archivos de Cardiología de México.* 72(1), 216-219.
- Tsai, P., Yucha, C. B., Sheffield, D. Yang, M. (2003). Effects of daily activities on ambulatory blood pressure during menstrual cycle in normotensive women. *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* 28(1), 25-36.
- Vaschillo, E., Lehrer, P., Rishé, N., Konstantinov, M. (2002). Heart Rate Variability Biofeedback as a method for assessing baroreflex function: A preliminary study of resonance in the cardiovascular system. *Applied Psychophysiology and Biofeedback.* 27(1), 1-28.
- Vila, J. (1996). *Una introducción a la psicofisiología clínica.* Madrid: Pirámide.
- Virtanen, R., Jula, A., Kuusela, T., Helenius, H., Voipio-Pulkki. (2003). Reduced heart rate variability in hypertension: associations with lifestyle factors and plasma renin activity. *Journal of Human Hypertension,* 17, 171-179.
- World Health Report (2002). Reducing risks, promoting healthy life. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2002. <http://www.who.int/whr/2002>.

Yucha, C. B., Clark, L., Smith, M., Uris, P., LaFleur, B., Duval, S. (2001). The effect of biofeedback in hypertension. *Applied Nursing Research*. 14(1), 29-35.