



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

Facultad de Psicología

TESIS DOCTORAL

Yoga y Meditación Mindfulness:  
Psiconeuroinmunoendocrinología e  
implicaciones clínicas

Francisco Miguel Rodríguez Peña

Málaga, 2015





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

## Facultad de Psicología

Departamento de Psicobiología y Metodología de las  
Ciencias del Comportamiento

### **TESIS DOCTORAL**

# Yoga y Meditación Mindfulness: Psiconeuroinmunoendocrinología e implicaciones clínicas

**Presentada por:**

Francisco M. Rodríguez Peña

**Dirigida por:**

Dr. Juan M. Manzanque

Dra. Francisca M. Vera

Málaga, Octubre de 2015





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

AUTOR: Francisco Miguel Rodríguez Peña

 <http://orcid.org/0000-0001-7289-9180>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): [riuma.uma.es](http://riuma.uma.es)



D. Juan M. Manzanque Vázquez y D<sup>a</sup> Francisca M. Vera Fernández,  
Profesores del Dpto. de Psicobiología y Metodología de las CC. del  
Comportamiento, de la Facultad de Psicología de la Universidad de  
Málaga,

### **CERTIFICAN**

que la presente Tesis Doctoral, titulada *Yoga y Meditación Mindfulness: psiconeuroinmunoendocrinología e implicaciones clínicas*, ha sido realizada por el doctorando D. Francisco M. Rodríguez Peña en el Departamento de Psicobiología y Metodología de las CC. del Comportamiento de la Universidad de Málaga, bajo su dirección.

Málaga, 26 de Octubre de 2015

Fdo: Dres. Juan M. Manzanque y Francisca M. Vera

A toda mi familia, y en especial a mi padre, que seguro está muy orgulloso por el esfuerzo realizado.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, deseo agradecer a mis directores, Dr. Juan M. Manzanque y Dra. Francisca M. Vera, la dedicación y el apoyo que me han mostrado, así como la confianza depositada en mi trabajo.

También quiero agradecer la ayuda prestada a todos los doctores investigadores que de una forma u otra han participado en los ensayos que han formado parte de mi trabajo. En especial agradezco a las Dras. Natalia S. Ramos y Yelba A. Godoy por su aportación fundamental para el desarrollo de los estudios. Del mismo modo, deseo mostrar mi agradecimiento a los Dres. Marc Stefan y Miguel López por la atenta disposición personal demostrada.

Así mismo, hago extensible mi agradecimiento a todos los demás miembros y personal del Departamento de Psicobiología y Metodología de las CC. del Comportamiento.

Finalmente, y no por eso menos importante, agradezco a Dios el haberme brindado la posibilidad de realizar este nuevo proyecto como una aspiración académica más y un deseo importante en mi vida.

**1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1.** Aspectos generales.....**7**
- 1.2.** Yoga y Meditación Mindfulness: dos disciplinas  
psicosomáticas orientales.....**10**
- 1.3.** Interacciones psiconeuroinmunoendocrinológicas y  
medicina conductual.....**16**

**2. PLANTEAMIENTO EXPERIMENTAL**

- 2.1.** Objetivos.....**24**
- 2.2.** Estudio 1.....**27**
- 2.3.** Estudio 2.....**35**
- 2.4.** Estudio 3.....**45**

**3. CONCLUSIONES.....55****4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....59****ANEXOS**

- Subjective sleep quality and hormonal modulation in long-term yoga practitioners. (2009). *Biological Psychology*, 81, 164-168.
- Psychobiological modulation in anxious and depressed patients after a mindfulness meditation programme: a pilot study. (2010). *Stress and Health*, 27, 216-222.
- Valoración de parámetros inmunitarios en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión tras un programa de meditación "mindfulness": un estudio piloto. (2014) *Ansiedad y Estrés*, 20(1), 1-10.

# *1. INTRODUCCIÓN*

### **1.1. Aspectos generales**

Desde tiempo inmemorial se han venido utilizando en Oriente diversas prácticas tradicionales como instrumento para mantener un equilibrio entre el cuerpo y la mente (Hagen y Nayar, 2014; Lan et al., 2013). Formando parte de estas metodologías orientales se encuentran el yoga y la meditación mindfulness, a las que tradicionalmente se les han atribuido beneficios para la salud. Los estudios realizados en las últimas décadas han confirmado muchos de estos efectos, evidenciándose cambios psicobiológicos (Leach et al., 2014; Yazdani et al., 2014; Bonura, 2013; Kumar, 2013; Hartfiel et al., 2011; Goodkin y Visser, 2008), que podrían ser los responsables de las propiedades beneficiosas, de estas prácticas psicosomáticas, sobre la salud (Field et al., 2013; Gooneratne, 2008).

El yoga es una disciplina mente-cuerpo ancestral, originaria de la India, donde los movimientos corporales (asana), los ejercicios respiratorios (pranayama) y la meditación (dhyana) forman parte de un entrenamiento integrado y multidimensional (Hartfiel et al., 2011; Madanmohan et al., 2005), en el que se combina una mente abierta y tranquila con una actividad corporal de fuerza y flexibilidad. Al igual que otras tradiciones orientales, el yoga se basa en una interconexión entre la mente y el cuerpo, que integra los procesos psicológicos y biológicos (Field et al., 2013; Moriello et al., 2013).

Por otro lado, la meditación mindfulness representa una forma de meditación cuyas raíces provienen de las prácticas budistas Vipassana y Zen (Chiesa, 2010; Shapiro et al., 2006) e implica concentrarse en el momento presente de forma activa y plena, siendo totalmente conscientes de lo que estamos haciendo, pensando o sintiendo (Simpson et al., 2007; Speca et al., 2000). A diferencia de otros tipos de meditación en los que la atención se centra en un objeto específico, como un sonido, una imagen, etc., en la meditación mindfulness la práctica consiste en ser conscientes de la realidad de los contenidos de la mente, momento a momento (Kabat-Zinn et al., 1998), atendiendo a los pensamientos, sentimientos y sensaciones sin juzgarlos (Young et al., 2009).

Basándonos en la literatura científica, podemos observar que tanto la práctica de yoga como de meditación mindfulness podrían ejercer una influencia, además de en la esfera psicológica, sobre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario (Sears y Kraus 2009; Sahay, 2007; Sephton et al., 2007). Desde el ámbito de la Psiconeuroinmunoendocrinología, disciplina que posee una visión amplia del proceso salud-enfermedad, se ha puesto de manifiesto la existencia de relaciones multidireccionales entre estos sistemas (Canelones, 2013; Soneira y Eiguchi et al., 2002; Solomon, 2001). Esta interconexión entre sistemas proporciona una interesante vía de actuación, a través de la cual, la práctica de yoga y de meditación mindfulness podrían

ejerger efectos moduladores con interesantes implicaciones para la salud (Woods-Giscombé y Gaylord, 2014; Hariprasad et al., 2013; Lane et al., 2009).

A pesar de que el interés por verificar la eficacia clínica, tanto del yoga como de la meditación mindfulness, ha crecido bastante en los últimos años (Hughes et al., 2013; Moriello et al., 2013), su potencial terapéutico no ha sido suficientemente investigado, en particular, en lo que concierne a la práctica clínica. Un aspecto esencial de las prácticas psicosomáticas reside en el hecho de que su empleo, como métodos de intervención conductual, podría revelarnos un beneficio psicológico, que a su vez promueva cambios fisiológicos; así mismo, desde la esfera fisiológica, a través de los efectos de estas prácticas se podría evolucionar hacia cambios psicológicos en el individuo. Con este planteamiento, como proyecto de trabajo, pretendemos conocer y comprender estos cambios, así como las posibilidades potenciales futuras, en la práctica clínica, por su evidente implicación en los estados de salud.

En la primera parte de esta investigación se revisarán los conocimientos actuales sobre las prácticas psicosomáticas estudiadas, yoga y meditación mindfulness, así como las conexiones existentes entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario. Dedicaremos una segunda parte a establecer objetivos que enmarquen claramente la

dirección del mismo, así como su propósito final. Por último, llevaremos a cabo el planteamiento experimental, exponiendo detalladamente los tres estudios de que consta este trabajo, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las conclusiones principales de cada uno de ellos. Finalmente, enunciaremos las conclusiones generales.

## **1.2. Yoga y Meditación Mindfulness: dos disciplinas psicósomáticas orientales**

En Oriente, desde la antigüedad, se han empleado diversas prácticas psicósomáticas como métodos de autorrealización y mejora de la persona, constituyendo una auténtica forma y filosofía de vida. En Occidente, desde hace décadas, se estudian estas disciplinas por su potencialidad para producir cambios psicobiológicos significativos (Manzaneque et al., 2009, 2004; Vera et al., 2007), suscitando el yoga y la meditación mindfulness, en los últimos años, un interés científico sin precedentes. Tras una serie de estudios que han evidenciado los efectos beneficiosos de estos métodos, desde una perspectiva psicobiológica (Moadel et al., 2007; Culos-Reed et al., 2006; Lavey et al., 2005; Gross et al., 2004), las investigaciones actuales se han centrado en descubrir los mecanismos psicológicos y neurofisiológicos subyacentes (Canelones, 2013; Field et al., 2013; Arora y Bhattacharjee, 2008). Un conocimiento más preciso de estos cambios psicobiológicos ayudará, sin duda, al empleo de intervenciones

conductuales basadas en prácticas orientales, y permitirá el desarrollo de futuros programas de apoyo en la práctica clínica.

### *Yoga*

Se trata de una disciplina de la antigua cultura india cuya práctica implica el desarrollo físico, mental y espiritual (Taneja, 2014). La palabra yoga proviene del "sánscrito yuj", que significa unión (Arora y Bhattacharjee, 2008); refleja la unión entre cuerpo, mente y espíritu, y es precisamente esa compleja integración de elementos lo que diferencia al yoga de otros programas similares de ejercicios (DiStasio, 2008). Su metodología contiene los siguientes componentes:

-Posturas físicas (asanas): producen el estiramiento y el fortalecimiento de las diferentes partes del cuerpo, promoviendo diversos efectos como la estimulación de los sistemas nervioso y circulatorio, así como el desarrollo muscular y la coordinación corporal (Kelley et al., 2014).

-Ejercicios respiratorios (pranayama): el yoga utiliza técnicas para la regulación de la respiración; por lo general, favorece una respiración más lenta y regular (Taneja, 2014).

-Meditación (dhyana): objetivo último del yoga, que consiste en preparar el cuerpo para alcanzar la tranquilidad de la mente (Varambally y Gangadhar, 2012).

La práctica de yoga supone una combinación e integración de elementos físicos y psicológicos que han demostrado favorecer una sensación de bienestar general (Malathi y Damodaran, 1999). En este contexto, se ha empleado el yoga como terapia complementaria para aliviar los síntomas de determinados problemas de salud; de hecho, actualmente en el mundo occidental, su práctica ha sido aceptada como paliativo en la mejora de los síntomas propios del cáncer (Sadja y Mills, 2013; Bower et al., 2012, 2005; Carson et al., 2007; Raghavendra et al., 2007).

La práctica de yoga ha demostrado, entre otros, numerosos beneficios psicológicos en trastornos tales como esquizofrenia (Bhatia et al., 2014; Duraiswamy et al., 2007), depresión, ansiedad, insomnio, dolor y fatiga (Skowronek et al., 2014, DiStasio, 2008; Ott., 2004; Malathi y Damodaran, 1999), así como una mejora en los estados de ánimo (Bansal et al., 2013; Culos-Reed. et al., 2006; Lavey et al., 2005), y en la calidad de vida en general (Hariprasad et al., 2013; Chen y Tseng, 2008). Del mismo modo, ciertos estudios han descrito los beneficios del yoga en la calidad de sueño (Wang et al., 2014; Bansal et al., 2013; Boot-Laforce et al., 2007; Carson et al., 2007; Bower et al., 2005), aspecto fundamental para el bienestar del individuo. De hecho, se ha asociado una baja calidad subjetiva de sueño con un aumento de la tensión, irritabilidad, depresión, confusión y, en general, una menor calidad de vida (Wang, et al., 2014; Hariprasad et al., 2013; Aloba et

al., 2007). Así pues, nosotros hemos considerado la calidad subjetiva de sueño un parámetro interesante por su probable relación e influencia en el bienestar psicológico de los sujetos.

En cuanto a la posible influencia fisiológica de la práctica de yoga es de destacar la que ejerce sobre el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal (HHA) (Simpson et al., 2008; Wright et al., 2007), provocando cambios que se han relacionado con una mejoría en la calidad de sueño y en el bienestar psicológico general. No en vano, la alteración en los niveles de las hormonas del eje HHA, tales como la hormona adrenocorticotropa (ACTH) y el cortisol, está relacionada con diversas patologías incluyendo, entre otras, un estado de ánimo negativo, ansiedad y depresión (Greaves-Lord et al., 2007; Jacobs et al., 2007; Mannie et al., 2007; Oswald et al., 2006; Capaldi et al., 2005). Por tanto, la práctica del yoga, al actuar sobre el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, parece modular la secreción de diversas hormonas como el cortisol y la ACTH (Bershady et al., 2014; Corey et al., 2014; Huang et al., 2013); dicha modulación estaría relacionada con la consecución de una sensación de bienestar, relajación, tranquilidad, confianza en sí mismo y una visión optimista de la vida (Vijayalakshmi, et al., 2004; Whitesman y Booth, 2004; Udupa, et al., 2003; Malathi y Damodaran, 1999; Khanam et al., 1996).

Por todo ello, pensamos que es de gran relevancia e interés plantear nuestra investigación de forma que se pudiera valorar el impacto potencial del yoga sobre determinados parámetros biológicos y psicológicos, siendo además, nuestro estudio, un primer intento de exploración en sujetos cuya práctica de yoga se ha extendido, de forma rutinaria, a lo largo del tiempo.

### *Meditación Mindfulness*

La mayoría de los estudios psicológicos y neurocientíficos en mindfulness han adoptado la definición presentada por Jon Kabat Zinn, un autor de gran relevancia en la interpretación de los enfoques budistas del entrenamiento de la mente y en el estudio de las interacciones mente/cuerpo. Este investigador describe la meditación mindfulness como la conciencia que emerge a través de la atención en el momento presente (Kabat-Zinn, 2005). Este método de meditación se podría emplear como una forma de intervención psicológica, dado que su objetivo es enseñar al sujeto a atender los pensamientos, sentimientos y sensaciones sin juzgarlos (Young et al., 2009), focalizando la atención en la experiencia inmediata del presente (Hoge et al., 2013). Si bien existen ciertas diferencias entre la meditación mindfulness tradicional de oriente y las adaptaciones modernas occidentales, existe un amplio consenso respecto a la relación entre un entrenamiento mental adecuado y el desarrollo y la mejora de los

niveles de atención plena (Chiesa y Malinowski, 2011).

Varios estudios realizados en las últimas décadas han informado que la meditación produce un número importante de cambios psicobiológicos (Carlson y Garland, 2005; Carlson et al., 2004; Infante et al., 1998; MacLean et al., 1997; Glaser et al., 1992; Jevning et al., 1985). La mayoría de estas investigaciones, sin embargo, se han centrado en la meditación trascendental, un tipo de meditación que ha sido estudiada extensamente durante más de tres décadas. Como una nueva tendencia, la meditación mindfulness ha recibido en los últimos tiempos un gran interés, constituyendo un interesante campo de investigación, donde ya se han descrito efectos beneficiosos sobre una variedad de trastornos (Woods-Giscombé y Gaylord, 2014; Mitchell et al., 2013). Diversos autores han demostrado que la meditación mindfulness disminuye los síntomas de ansiedad (Sears y Kraus, 2009; Tacón et al., 2003), de depresión (Barnhofer et al., 2010; Gross et al., 2004; Sephton et al., 2007) y atenúa las alteraciones del sueño (Ong et al., 2009), entre otros efectos. Asimismo, en las últimas décadas, la práctica de meditación mindfulness ha evidenciado un número importante de cambios biológicos, particularmente endocrinológicos (Carlson et al., 2013; McComb et al., 2004; MacLean et al., 1997, 1994; Werner et al., 1986).

Aunque el interés por verificar la eficacia clínica de la meditación

mindfulness ha crecido considerablemente en los últimos años, sus efectos psicobiológicos no han sido suficientemente investigados, siendo escasas las investigaciones realizadas, hasta la fecha, en población clínica. Ciertamente, esta técnica mental puede poseer un potencial psicobiológico notable aun por descubrir y, probablemente, podría constituir una herramienta de gran utilidad que complementara los programas de intervención en sujetos con problemas psicológicos e incluso fisiológicos. En este sentido, la meditación mindfulness emerge como una práctica que puede emplearse, de forma complementaria, en los protocolos de atención clínica, y que su desarrollo presenta un cierto potencial en la práctica clínica.

### **1.3. Interacciones psiconeuroinmunoendocrinológicas y medicina conductual**

La psiconeuroinmunoendocrinología aúna a investigadores de numerosas especialidades científicas y médicas, incluyendo la psicología, la neurociencia, la inmunología, la fisiología, la farmacología y la psiquiatría (Nemeroff, 2013; Prolo et al., 2002; Brambilla, 2000). Esta disciplina se dedica al estudio e investigación de los mecanismos de interacción entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario, y la propia conducta (Zonis-Zuckerfeld et al., 2003; Ader et al., 2001; Solomon, 2001; Ader, 1981). Dichos mecanismos de interacción constituyen una compleja red, implicada en la regulación de una gran

variedad de funciones fisiológicas; el estudio de estos complejos mecanismos se ha convertido, en los últimos años, en un fascinante campo de investigación (Kinney y Cohen, 2005; Brydon et al., 2004; Ader, 2001). La literatura científica relacionada con esta disciplina de enfoque multidireccional se ha ido nutriendo de evidencias que se pueden clasificar de la siguiente forma (Canelones, 2013):

1. Evidencias anatómicas como las referentes al conjunto de conexiones estructurales existentes entre el sistema nervioso central (SNC) y los órganos primarios y secundarios del sistema inmunitario. Dichas conexiones fueron demostradas en el año 1981 por David Felten y su equipo, quienes describieron la existencia de fibras simpáticas noradrenérgicas que inervan los órganos primarios del sistema inmunitario (timo y médula ósea) y los secundarios (bazo, ganglios linfáticos y tejido linfoide del intestino). Esta evidencia anatómica se ha descrito en una gran variedad de especies de mamíferos (Bellinger y Lorton, 2014; Kenney y Ganta, 2014).

2. Evidencias fisiológicas basadas en la dinámica de las interacciones bioquímicas de los sistemas corporales. Se ha constatado, por ejemplo, que las células de los órganos primarios y secundarios del sistema inmunitario producen hormonas y neuropéptidos (Silva y Palmer, 2011; Haddad et al., 2002; Wilder,

1995; Blalock, 1994). Igualmente, se ha comprobado que los leucocitos expresan receptores en la membrana para una diversidad de hormonas y neurotransmisores que permiten la interacción a partir de la cual el SNC ejerce su regulación (Mika et al., 2010; Smith, 2008; Doherty y Arditi, 2005; Mueller et al., 2005; Cameron y Kelvin, 2003; Gaillard, 2003; Sabroe et al., 2003). Asimismo, se han aportado pruebas de la producción de citoquinas por parte de células inmunitarias, que son capaces de modular la actividad de circuitos neuronales a través de la interacción con receptores específicos expresados por neuronas del hipotálamo y otras regiones del cerebro (Melo et al., 2014; Morales et al., 2014; Xing et al., 2013; Imamura et al., 2005). Estas moléculas mediadoras y sus receptores específicos permiten la conexión entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario (Besedovsky y Del Rey, 2014; Del Rey et al., 2013). Todo ello permite vislumbrar una comunicación bidireccional entre estos sistemas corporales y, además, un complejo mecanismo de regulación (Kiba y Yagyū, 2013; Kiba, 2012; Mignini et al., 2011).

3. Evidencias funcionales que se descubrieron a partir de la destrucción o el bloqueo físico-químico de determinadas zonas cerebrales y cursaron con alteraciones selectivas de algunos componentes del sistema inmunitario (Peruzzotti-Jarnetti et al., 2014; Kiba et al., 2009; Berczi et al., 1991). En concreto, las

lesiones producidas en el hipotálamo generan una variedad de alteraciones en el sistema inmunitario, entre ellas la disminución de la producción de anticuerpos (Kiba y Yagy, 2013; Alves y Palermo-Neto, 2007). Así mismo, la destrucción o inactivación farmacológica del hipocampo provoca la disminución de la respuesta inmunitaria frente a agentes extraños, y produce alteraciones en el número de células esplénicas implicadas directamente en procesos inmunitarios (Wrona et al., 2013; Kolomin et al., 2010; Devi y Namasivayam, 1990).

4. Evidencias del ámbito psicológico aportadas a través de estudios que ponen al descubierto la susceptibilidad del sistema inmunitario a ser condicionado mediante respuestas de supresión (Vogel et al., 2007; Ader y Cohen, 1982, 1975) y de activación (Vits et al., 2011; Ghanta et al., 1985). El experimento realizado en el año 1974 por Robert Ader y Nicholas Cohen, de la Universidad de Rochester, mediante un protocolo de condicionamiento clásico (donde se asoció el agua con sacarina y un inmunosupresor, la ciclofosfamida), demostraba que produciendo una señal aversiva a través del sistema nervioso (en este caso el gusto) se condicionaban las respuestas del sistema inmunitario. Estos científicos tuvieron la intuición de sospechar que la muerte de los animales de experimentación se había debido a la inmunosupresión producida por una respuesta

condicionada inesperada causada por la sacarina, que había actuado como estímulo condicionado, produciendo en las ratas los efectos de la ciclofosfamida. Este hallazgo, y otros posteriores, echaron por tierra la idea vigente hasta entonces de la independencia del sistema inmunitario respecto a las funciones de los otros sistemas. Esta nueva perspectiva propiciaría, en un futuro a medio y largo plazo, un amplio potencial de aplicaciones clínicas.

Todas las evidencias señaladas indican que la red de conexiones existente entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario presenta una elevada complejidad que implica dificultades metodológicas para su estudio, y hace que los hallazgos experimentales obtenidos sean de difícil replicación (Robinson et al., 2002). Por tanto, cuando se trabaja en este complejo ámbito de las ciencias biomédicas, los estudios requieren de un enorme esfuerzo en el momento de planificar el diseño experimental.

El desarrollo continuo experimentado en el ámbito de la psiconeuroinmunoendocrinología a lo largo de las últimas décadas ha ido generando un fuerte estímulo e interés por el impacto y la repercusión que los estilos de vida provoca en la conducta, así como el análisis de los diferentes cambios biológicos que producen y su incidencia sobre la salud. Esto ha propiciado, en los últimos años y de

forma paralela, la aparición de un nuevo campo de estudio, la Medicina Conductual (Pineda et al., 2004), que emplea nuevas estrategias terapéuticas y se halla comprometida con el desarrollo e interpretación de los conocimientos y tecnologías de las ciencias biomédicas y conductuales relevantes para la salud (Helena et al., 2014; Wozniak, et al., 2014). Uno de los principales objetivos de la investigación en este campo es identificar los mecanismos biológicos a través de los cuales los factores psicológicos y conductuales influyen sobre la enfermedad. En este contexto, la psicobiología aporta a la medicina conductual una valiosa contribución, proporcionando información sobre los factores biológicos que subyacen a la conducta y el modo en que las variables psicológicas o conductuales pueden modular dichos factores biológicos (Van Beugen et al., 2014; Rini et al., 2012). El estudio de la conexión entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario, a través de intervenciones conductuales, representa un campo de investigación de interés creciente en los últimos años y supone, en el horizonte, un campo casi inexplorado en cuanto a potencial clínico se refiere.

Como métodos de intervención conductual, algunas disciplinas psicosomáticas orientales han mostrado efectos moduladores sobre parámetros psicobiológicos relevantes para la salud física y mental (Manzaneque et al., 2009, 2004; Vera et al., 2007; Maldonado, 2005). De la gran diversidad de métodos orientales existentes, las investigaciones que se abordan en este trabajo se han centrado en dos

prácticas psicosomáticas tradicionales: el yoga y la meditación mindfulness. Estas dos metodologías tienen efectos psicológicos beneficiosos con un interesante potencial uso terapéutico (Canelones, 2013; Field et al., 2013; Khanna y Greeson, 2013; Moriello et al., 2013; Farrell et al., 1999).

En la presente tesis doctoral hemos encontrado datos que apuntan a que estas prácticas psicosomáticas orientales influyen tanto sobre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario como sobre la esfera psicológica, y, a través de su estrecha relación multidireccional, provocan una serie de cambios psicobiológicos. Estos cambios ponen de relieve los interesantes efectos que se producen a través de la práctica de yoga y de meditación mindfulness y el potencial clínico que puede representar su utilización en el campo de la salud.

*2. PLANTEAMIENTO  
EXPERIMENTAL*

## 2.1. Objetivos

Las disciplinas psicosomáticas orientales tales como el yoga y la meditación mindfulness han sido un instrumento muy utilizado en la cultura Oriental desde tiempos remotos por los numerosos beneficios sobre la salud atribuidos a su práctica; sin embargo, en Occidente, no han aparecido hasta estos últimos años suficientes investigaciones que verifiquen la eficacia de su utilización. Estas prácticas psicosomáticas, entre otros efectos psicológicos, reducen el estrés y la ansiedad, y se ha especulado sobre su contribución en la estabilidad emocional del individuo (O'Leary y Dockray, 2015; Kurwale y Gadkari, 2014). En este sentido, incluso parecen influir de forma positiva en las actitudes y actividades laborales, contribuyendo todo ello al desarrollo de la persona (Auty et al., 2015; Taneja, 2014; Justo et al., 2011; Motilal, 1983). Además, aquellos sujetos que siguen programas de entrenamiento en estas prácticas orientales muestran una mejoría en un amplio abanico de patologías de base biológica tales como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y la artritis, entre otras (Chimko et al., 2015; Naik y Thomas, 2015; Keyworth et al., 2014; Sharma, 2014; Zautra et al., 2008).

Por tanto, la importancia del estudio en profundidad de estas disciplinas orientales radica en el hecho de determinar hasta dónde las evidencias previas, en relación a los numerosos beneficios descritos son

producidas por cambios en parámetros psicobiológicos, que a su vez, repercutan en una mejora del bienestar general del individuo, y, en última instancia, justifiquen su uso como herramienta en la práctica clínica. Desde esta perspectiva y con la idea general de arrojar luz en relación al potencial de estas prácticas psicosomáticas orientales, elaboramos nuestra investigación, que planteamos en los siguientes términos:

1. Dado los numerosos beneficios del yoga, tanto en la esfera psicológica como en la biológica (Hassanpour, 2015; Bhatia et al., 2014; Bansal et al., 2013; Hariprasad et al., 2013; Sadjja y Mills, 2013; Chen y Tseng, 2008), y teniendo en cuenta que en la bibliografía consultada hasta la fecha hemos encontrado escasos estudios que verifiquen los efectos producidos por el entrenamiento en sujetos con amplia experiencia en esta disciplina, nos hemos planteado nuestro trabajo como un primer intento de exploración en estas condiciones particulares. Así pues, nuestro primer objetivo consistió en analizar los cambios psicobiológicos provocados en practicantes habituales, reclutando para ello a un grupo de sujetos experimentados en la práctica de yoga, con el fin de que nos permitiera valorar los efectos producidos al mantenerse un hábito de entrenamiento a lo largo del tiempo.

2. Habida cuenta de que faltan muchos aspectos por dilucidar en

cuanto a los efectos provocados por la práctica de meditación mindfulness, hemos planteado en nuestro trabajo acercarnos al ámbito clínico, dado que no se han realizado, hasta la fecha, suficientes investigaciones en población clínica. Por lo tanto, un segundo objetivo fue identificar los cambios psicobiológicos producidos tras un breve programa de meditación mindfulness en pacientes con síntomas de depresión y ansiedad.

3. Debido a los potenciales beneficios para la salud que demuestran los estudios sobre la meditación mindfulness en los últimos años (Banth y Ardebil, 2015; Wolkin, 2015; Woods-Giscombé y Gaylord, 2014; Mitchell et al., 2013; Barnhofer et al., 2010), y considerando que es necesario una especial atención desde una perspectiva clínica, de igual forma que en el punto anterior, nuestra investigación ha seleccionado a pacientes con historial de depresión y ansiedad, a pesar de la complejidad que supone para el estudio trabajar con un grupo de estas características. Por ello, un tercer objetivo consistió en evaluar cómo los cambios psicobiológicos encontrados tras un breve periodo de práctica, podrían provocar una variación en el estado de ánimo de los pacientes, permitiéndonos, en última instancia, fundamentar la utilización de las prácticas meditativas orientales como métodos de intervención conductual, en la práctica clínica.

## **2.2. Estudio 1:** *Evaluación de la calidad subjetiva de sueño y de medidas endocrinas en practicantes habituales de yoga.*

### **Material y método**

#### *Participantes*

En el estudio participaron veintisiete sujetos sanos con edades comprendidas entre 30 y 50 años. El grupo experimental estaba constituido por 16 sujetos practicantes habituales de yoga de la provincia de Málaga, con una experiencia mínima de 3 años de práctica y con una rutina de entrenamiento de dos sesiones a la semana de una hora de duración. El grupo control estaba formado por 10 sujetos de la misma edad y sexo que el grupo experimental, con un estilo de vida parecido y sin experiencia en la práctica de yoga u otros métodos similares.

#### *Intervención*

Los sujetos experimentales eran practicantes de yoga del método "Sivananda". Este sistema de yoga constituye una corriente que se basa en la tradición científica, filosófica y espiritual del yoga. El método Sivananda gira en torno a los principios más occidentales de la preservación de la salud y el bienestar a través de estiramientos, una dieta adecuada y ejercicio, el pensamiento positivo, la relajación y la respiración yóguica. La práctica de yoga generalmente se compone de

pranayama, saludos al sol, y 12 asanas (Coeytaux et al., 2014). Las principales características de este estilo de yoga son la suavidad de sus posturas corporales, así como el énfasis en equilibrar sus tres principales componentes de formación: las posturas del cuerpo (asanas), la respiración (pranayama) y la meditación (dhyana).

### *Muestras sanguíneas*

Para la cuantificación de los parámetros hormonales (ACTH, cortisol y DHEA-S), a todos los sujetos se les practicaron extracciones de sangre, en ayunas, por punción venosa. Las muestras sanguíneas fueron analizadas mediante la técnica de inmunoensayo enzimático competitivo por quimioluminiscencia, usando el equipo INMULITE 2500 (ECLIA, Siemens).

### *Evaluación de la calidad del sueño*

Tras la extracción de las muestras sanguíneas, los sujetos cumplieron el cuestionario *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)*, para evaluar la calidad subjetiva de sueño. El cuestionario PSQI mide la calidad subjetiva de sueño a través de siete componentes (que se valoran cada uno de ellos en un rango de 0 a 3 puntos): calidad de sueño, latencia de sueño, duración de sueño, eficiencia habitual de sueño, alteraciones del sueño, consumo de medicación y disfunciones diurnas. La suma total de las puntuaciones obtenidas en los diferentes

componentes proporciona una puntuación global de calidad subjetiva de sueño (rango de 0 a 21); una mayor puntuación es indicativa de una peor calidad subjetiva de sueño.

### *Análisis estadístico*

Para el estudio de las diferencias encontradas entre el grupo control y el grupo experimental en los parámetros hormonales (ACTH, cortisol y DHEA-S) y en la calidad subjetiva de sueño se utilizó la prueba "U" de Mann-Whitney. La utilización de esta prueba no paramétrica está indicada cuando los valores obtenidos en la investigación no representan una distribución normal, como ha sido en nuestro caso.

## **Resultados**

En la Tabla 1 se presentan los valores del cuestionario PSQI y los resultados de ACTH, cortisol y DHEA-S. Los resultados revelan que se alcanzó la significación estadística ( $p < 0.05$ ) al comparar el grupo experimental y el control en las puntuaciones del cuestionario PSQI, así como en los niveles de cortisol, mostrando el grupo experimental una puntuación significativamente más baja en el cuestionario PSQI y concentraciones más altas en los niveles de cortisol, respectivamente.

<b>Variables</b>	<b>Grupo control</b>	<b>Grupo experimental</b>	<b>"U" de Mann-Whitney</b>	<b>p</b>
PSQI	4,25	2,92	27	0,03*
ACTH (pg/ml)	28,02	18,28	42	0,41
Cortisol (µg/ml)	14,21	18,58	41	0,04*
DHEA-S (µg/dl)	118,18	137,15	69,5	0,30

Tabla 1. Medias en el grupo control y experimental, valores de U y de p.

\* Valores con significación estadística.

## Discusión

El hallazgo principal de nuestro estudio es que la práctica de yoga, a largo plazo, se asocia con una mejor calidad subjetiva de sueño y con un aumento de los niveles de cortisol en sangre. Estos resultados han sido los primeros en publicarse, empleando practicantes experimentados de esta milenaria disciplina oriental.

En cuanto a las puntuaciones globales obtenidas en el cuestionario de Pittsburgh, los practicantes de yoga obtuvieron valores significativamente más bajos y, por tanto, una mejoría de la calidad subjetiva de sueño, lo que añade evidencia del potencial terapéutico de este método tradicional. Nuestros resultados coinciden con otros estudios que describen los beneficios del yoga en la calidad de sueño en insomnes (Khalsa, 2004), adultos de edad avanzada (Bankar et al., 2013; Manjunath y Telles, 2005), mujeres menopáusicas (Boot-Laforce et al., 2007) y pacientes con cáncer (Bower et al., 2012, 2005). Sin

embargo, en los trabajos anteriormente citados se trataba de practicantes noveles de yoga (1-10 semanas); tan solo en uno de ellos, y posterior a nuestra investigación, Bankar et al. (2013) estudiaron la calidad subjetiva de sueño después de varios años de práctica regular de yoga. Según Buysse et al. (1989), los sujetos con una puntuación menor o igual a 5, en el cuestionario de Pittsburgh, convencionalmente se definen como "buenos durmientes", mientras que aquellos con una puntuación mayor a 5 se consideran "malos durmientes". Aplicando este criterio categórico en nuestro estudio, la mayoría de los sujetos (90,5%) obtuvieron puntuaciones globales del cuestionario PSQI en el intervalo de "buenos durmientes". Sin embargo, fue en el grupo experimental donde se encontraron las puntuaciones más bajas, lo que es indicativo de una mejor calidad subjetiva de sueño. Por tanto, la mejoría en la calidad de sueño observada en nuestros resultados sugiere que el yoga puede ejercer una notable influencia moduladora, desde el punto de vista psicobiológico, relacionada con el bienestar y la calidad de vida.

Es un hecho bien conocido que el estrés eleva los niveles de cortisol en sangre, y este incremento se considera un componente de la reacción de adaptación, que prepara al individuo para hacer frente a situaciones de emergencias (Reader et al., 2015; Peeters et al., 2014; Daughters et al., 2013; Miller y O'Callaghan, 2002). Este hecho pone de relieve la importancia de nuestros resultados en lo que respecta a los

niveles de cortisol. En este sentido, algunos autores han informado que el entrenamiento en yoga induce, además de aumentos en los niveles de cortisol, una mejora en las variables psicológicas tanto en sujetos sometidos a situaciones de estrés (Granath et al., 2006; Kudielka y Kirschbaum, 2005) como en sujetos deprimidos (Woolery et al., 2004). Asimismo, otros autores han asociado una mayor estabilidad afectiva y un aumento en el bienestar psicológico con mayores niveles plasmáticos de cortisol (Zorrilla et al., 1995; Brandtstädter et al., 1991). Por tanto, consideramos de gran importancia los niveles sanguíneos significativamente más altos de cortisol detectados en nuestro estudio.

Aunque los mecanismos biológicos que subyacen a la asociación entre la calidad subjetiva de sueño y la función del eje HHA deben ser aún esclarecidos, se ha establecido una relación bidireccional entre las alteraciones del sueño y la regulación del eje HHA. En este sentido, una mala calidad de sueño se ha relacionado con una ineficiente función del eje HHA, mientras que una buena calidad de sueño se ha asociado con una mayor actividad del mismo (Wright et al., 2007). Por tanto, no sería descabellado aventurar que la mejor calidad subjetiva de sueño encontrada en los sujetos practicantes de yoga de nuestro estudio, podría denotar una mayor eficiencia en la función del eje HHA.

Por otro lado, las alteraciones en los niveles de ACTH se han relacionado con diversas patologías asociadas al estrés (Simpson et al.,

2008; Wolf et al., 2008; Vedamurthachar et al., 2006). Teniendo en cuenta que no se encontraron diferencias significativas en las concentraciones de ACTH, podemos interpretar que los niveles más altos de cortisol del grupo experimental sugieren, de nuevo, un signo de eficiencia dentro del eje HHA y, por tanto, desde un punto de vista endocrinológico se puede considerar que los practicantes de yoga quizás podrían adaptarse mejor a determinadas respuestas psicosociales. Además, esta mayor eficiencia del eje HHA también está relacionada con una mejora de la calidad de vida y del bienestar psicológico, tal como indican las puntuaciones obtenidas en nuestro estudio en el cuestionario de Pittsburgh. En cualquier caso, serían necesarias futuras investigaciones para profundizar en el papel modulador del yoga sobre variables endocrinas y en su influencia general sobre el eje HHA.

Está ampliamente demostrada la relación directa entre el bienestar psicológico y los niveles de DHEA-S (Gurnell et al., 2008; Hunt et al., 2000), observándose que un aumento de DHEA-S se correlaciona con un menor estado de ansiedad y depresión (Hu et al., 2015; Van Niekerk et al., 2001). Si bien nuestros resultados muestran que el entrenamiento regular de yoga parece inducir efectos moduladores sobre la secreción endógena de cortisol, esta influencia endocrina, sin embargo, no parece haber afectado a los niveles de DHEA-S, lo que difiere de lo encontrado por Minvaleev et al. (2004), quienes informaron de aumentos de DHEA-S después de un programa

de entrenamiento de yoga. En dicha investigación se expone que los cambios en la producción de DHEA-S se produjeron por medio de la inervación autónoma de la corteza suprarrenal, en lugar de una influencia hormonal a través de la hipófisis. Puesto que se sabe muy poco acerca de la acción del yoga sobre esta hormona suprarrenal, sólo podemos especular que quizás la ausencia de cambios significativos en nuestro estudio pueda deberse a que el método de yoga empleado en nuestra investigación tiene particularidades diferenciales. Por lo tanto, las características distintivas de cada escuela de yoga, que difieren en cuanto a intensidad y especificidad de los ejercicios, y la duración de la intervención, podrían influir en los diferentes resultados obtenidos en las investigaciones.

### **2.3. Estudio 2:** *Modulación psicobiológica en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión tras un programa de meditación mindfulness.*

#### **Material y método**

##### *Participantes*

En el estudio participaron dieciséis sujetos (7 hombres y 9 mujeres), con edades comprendidas entre 30 y 50 años, con un historial clínico previo de ansiedad y depresión, que fueron reclutados del Centro de Salud "Las Delicias" de la provincia de Málaga. Los participantes fueron derivados de su Centro de Salud a través del médico de cabecera y la enfermera de enlace, estando todos sometidos en el momento de la investigación a tratamiento farmacológico con ansiolíticos. Este estudio se llevó a cabo después de la correspondiente autorización por parte de la dirección del Centro de Salud, participando todos los pacientes de forma voluntaria, y formulándose por escrito el consentimiento informado. En principio, el único requisito para formar parte del estudio era experimentar una sensación subjetiva de malestar emocional y desear formar parte de un grupo de meditación a fin de paliar dicho malestar. Fueron excluidos aquellos sujetos con patologías graves o con un tratamiento farmacológico no estabilizado. Ninguno de los participantes practicaba deporte con regularidad, y no tenían experiencia previa en meditación o técnicas similares.

### *Intervención*

Los participantes fueron sometidos a un programa de meditación mindfulness de dos meses de duración. El entrenamiento consistió en cinco sesiones semanales de meditación de atención plena, dos de las cuales se llevaron a cabo bajo la supervisión de un instructor cualificado de esta disciplina, y el resto fueron realizadas por los sujetos en su propia casa. En este sentido, fue necesario que los participantes practicasen por sí mismos y de forma independiente a las sesiones con instructor, animándoseles a la práctica de tres días a la semana de forma individual. En el entrenamiento, los sujetos adoptaban una posición sentada, con los ojos cerrados y la mente centrada en el momento presente. El trabajo mental consistió, por tanto, en dirigir, enfocar y mantener la atención en la experiencia del momento, sin juzgar ni valorar el contenido de los pensamientos. Asimismo, se les aconsejó, específicamente, que si a lo largo de la práctica percibían que un pensamiento los distraía, debían volver a centrar su atención en el momento presente, apartando la atención de este pensamiento, y dejando que éste pasara y desapareciera de forma natural.

### *Muestras sanguíneas*

Para la cuantificación de los parámetros hormonales se extrajeron muestras sanguíneas un día antes del programa de meditación y un día después de que éste concluyera. Las extracciones se realizaron por

punción venosa, en ayunas y a primera hora de la mañana. Las muestras se centrifugaron de inmediato, y el suero obtenido se guardó en congelación hasta su análisis. De estas muestras se analizaron las concentraciones de dehidroepiandrosterona sulfato (DHEA-S), adrenocorticotropina (ACTH), cortisol, tirotropina (TSH), triyodotironina (T3), tiroxina (T4) y paratohormona (PTH). Para el análisis de las seis primeras medidas se empleó la técnica de inmunoquimioluminiscencia (ECLIA, Roche), y para la PTH, la técnica inmunoradiométrica (RIA, Brahms).

#### *Evaluación del bienestar psicológico*

Para evaluar el bienestar psicológico, tras la extracción de las muestras sanguíneas, todos los participantes cumplimentaron el cuestionario *Mental Health-5* (MH-5), instrumento derivado del cuestionario de salud *Short Form-36* (SF-36) (Ware y Sherbourne, 1992). La adaptación española se ha llevado a cabo por Alonso et al. (2004), y evalúa los síntomas de ansiedad y depresión durante el último mes. Este breve cuestionario emplea la escala de 6 puntos de Lickert con respuestas que van desde "Siempre" a "Nunca". Una mayor puntuación es indicativa de un peor bienestar psicológico.

#### *Diseño experimental y análisis de datos*

Debido a la dificultad de encontrar un grupo control que pudiera

coincidir en cuanto a sintomatología y tratamiento farmacológico con los sujetos experimentales, se siguió un diseño pre-test/post-test. En relación al análisis estadístico, se utilizó la prueba t de Student para muestras pareadas, tanto para los datos obtenidos en el cuestionario MH-5 como para los parámetros hormonales PTH, T3, T4 y cortisol. En el caso de las hormonas TSH, ACTH y DHEA-S se utilizó la prueba de los rangos de signos de Wilcoxon, dado que la suposición de normalidad no se cumplía en algunas de las medidas hormonales.

## **Resultados**

En las Tablas 1 y 2 se presentan los valores obtenidos en el cuestionario MH-5, así como los niveles de PTH, DHEA-S, ACTH, cortisol, TSH, T3 y T4. Los resultados revelan que se alcanzó la significación estadística ( $p < 0.05$ ) al comparar el pre-test y el post-test en las puntuaciones del cuestionario de evaluación de bienestar psicológico MH-5, así como en las concentraciones de las hormonas PTH, DHEA-S y ACTH. No se encontraron diferencias significativas en los valores de TSH, T3, T4 y cortisol.

<b>Variables</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
MH-5	19,88	15,00	4,69	0,005*
PTH (pg/ml)	58,63	48,57	2,41	0,025*
Cortisol (µg/ml)	15,74	17,18	-1,27	0,12
T3 (ng/dl)	3,28	3,15	0,99	0,23
T4 (µg/dl)	1,32	1,31	0,07	0,69

Tabla 1. Medias en el pre-test y el post-test, valores de t y de p.

\* Valores con significación estadística.

<b>Variables</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>	<b>Suma rangos negativos</b>	<b>Suma rangos positivos</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
DHEA-S (µg/dl)	73,11	80,57	28	108	-2,07	0,02*
ACTH (pg/ml)	18,13	22,1	17	119	-2,64	0,01*
TSH (IU/ml)	1983,75	1203,67	91	45	-1,19	0,15

Tabla 2. Medias en el pre-test y el post-test, suma de rangos positivos y negativos, valores de z y de p.

\* Valores con significación estadística.

## Discusión

El principal resultado de nuestra investigación es que tras someter a un grupo de pacientes con síntomas de ansiedad y depresión a un programa de meditación mindfulness se produce una mejoría significativa en el bienestar psicológico, así como una disminución en los niveles de PTH y un aumento en los de DHEA-S y ACTH.

Teniendo en cuenta que el impacto real de la meditación mindfulness en pacientes con trastornos psicológicos específicos ha sido

un tema hasta cierto punto controvertido, e incluso abiertamente cuestionado por algunos autores (Toneatto y Nguyen, 2007), la mejoría del bienestar psicológico en nuestros sujetos, tal y como reflejan las puntuaciones del cuestionario MH-5, representa un dato particularmente interesante. Estos resultados son, además, coherentes con otras investigaciones (Sears et al., 2009; Sephton et al., 2007; Gross et al., 2004; Tacón et al., 2003) que apoyan la eficacia de la meditación mindfulness en la mejoría de pacientes con patologías de base psicológica.

Hasta la fecha, no hemos encontrado ningún estudio que explore los efectos de la meditación en los niveles de PTH en sangre. Por lo tanto, consideramos nuestros resultados de gran interés, ya que proporcionan un primer intento de determinar qué tipo de influencia puede ejercer la meditación mindfulness sobre este parámetro endocrino relacionado con el metabolismo del calcio. Desde un punto de vista biológico, dado que la liberación de PTH depende de los niveles de calcio en sangre, la disminución encontrada en los valores de PTH refleja un aumento en las concentraciones del ion calcio. Si bien es difícil prever las consecuencias que estos cambios fisiológicos particulares pueden tener sobre los pacientes con síntomas de ansiedad y depresión, estas variaciones biológicas sí muestran que la meditación mindfulness puede inducir un cambio endocrino importante y específico en este tipo de pacientes. Desde un punto de vista psicológico, dado

que el aumento de los niveles séricos de PTH han sido relacionados con la depresión (Hoogendijk et al., 2008) y valores altos de PTH se han descrito en ancianos con patologías psiquiátricas tales como el trastorno obsesivo-compulsivo, depresión, ansiedad y paranoia (Chiba et al., 2007), el descenso en los niveles de PTH observado es coherente con un beneficioso efecto psicológico, que es además apoyado por nuestros resultados del cuestionario MH-5.

Respecto al incremento en las concentraciones de ACTH encontrado en nuestro estudio, podemos confirmar que es la primera vez que se describe y, además, representa uno de los primeros trabajos que estudia dicha hormona en relación a cualquier forma de meditación. Las únicas investigaciones encontradas hasta la fecha que estudian la influencia de la meditación en los niveles de ACTH, emplean como método de intervención la meditación trascendental (Infante et al., 1998) y la meditación pránica (Fernandes et al., 2012). Curiosamente, los resultados de nuestro estudio difieren respecto al descenso en los valores de ACTH mostrados en los dos trabajos antes mencionados, aunque ambos estudios coinciden con el nuestro en la ausencia de cambios en los niveles de cortisol. A diferencia de estos trabajos anteriormente referenciados, los sujetos seleccionados en nuestra investigación no eran practicantes experimentados con años de dedicación a la meditación, o personas reclutadas de población sana, sino que eran pacientes con ansiedad y depresión que, además, sólo

practicaron durante dos meses. Esta característica metodológica podría ser, en parte, la causa de la diferencia hallada entre nuestros resultados y los obtenidos en las investigaciones antes mencionadas. En cualquier caso, tanto el aumento de los niveles de ACTH encontrado en nuestro estudio como la mejora del bienestar psicológico son coherentes con los resultados hallados en algunas investigaciones que han relacionado bajos niveles de ACTH con la depresión (Hirao et al., 2007; Kawai et al., 1994; Kathol et al., 1989).

En relación al aumento en los niveles de DHEA-S observado en el presente trabajo es, hasta la fecha, la primera vez que se ha descrito asociado a la práctica de meditación mindfulness. De hecho, tan sólo un estudio previo ha investigado los efectos de esta práctica sobre los niveles de DHEA-S, y se trataba de un método distinto de meditación (MRSR), en el que no se observaron cambios significativos (Carlson et al., 2004). En un estudio posterior al nuestro, en el que se utilizó un entrenamiento combinado de yoga y meditación (Agarwal et al., 2015), tampoco se encontraron cambios significativos en esta hormona esteroide. Sin embargo, el aumento de DHEA-S hallado en nuestra investigación concuerda con otros dos estudios donde se observan aumentos en los niveles de DHEA-S tras la práctica de meditación trascendental (Walton et al., 1995; Glaser et al., 1992). En estos trabajos, como en el caso de la ACTH, existe una diferencia importante con respecto al nuestro, ya que utilizaron una práctica de meditación

diferente y, además, participaron practicantes experimentados de meditación trascendental con varios años de práctica, mientras que nuestros sujetos fueron pacientes sometidos a un programa breve de meditación mindfulness de tan solo ocho semanas.

Por otro lado, es interesante destacar que dado que el sistema endocrino desempeña un papel importante en la modulación de la función inmunitaria, puesto que es un hecho conocido que, por ejemplo, el DHEA-S y el cortisol tienen acciones opuestas en esta función (Buford et al., 2008), el aumento encontrado en los niveles de DHEA-S puede tener un importante papel en lo que se refiere a la estimulación de la respuesta inmunitaria, como de hecho ha sido demostrado por otros autores (Gentilini, et al., 2015; Suarez et al., 2015). Por lo tanto, no sería descabellado pensar que este cambio en los niveles de DHEA-S podría ejercer una acción específica sobre el sistema inmunitario de estos pacientes. Del mismo modo, este aumento puede igualmente tener repercusión clínica dado que los niveles elevados de DHEA-S ejercen efectos antidepresivos (Genud et al., 2009) y ansiolíticos (Strous, 2005). Probablemente, la mejoría en el bienestar psicológico de nuestros pacientes pueda tener relación con los efectos antidepresivos del DHEA-S. A este respecto, los beneficios psicológicos que se han relacionado con el aumento en los niveles de DHEA-S se deben, quizás, a una probable modulación psicobiológica de esta hormona esteroide, la cual puede ser la base de algunos de los efectos

conductuales y psicológicos atribuidos a dicha hormona (Gartside et al., 2010).

En resumen, nuestra investigación muestra que la práctica de meditación mindfulness durante un período de dos meses está asociada a una mejoría del bienestar psicológico y a una modulación psicobiológica significativa en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión. La naturaleza de esta influencia neuroendocrina parece coherente con un efecto beneficioso psicobiológico, que está apoyado en parte por la mejoría psicológica que se encuentra en estos pacientes. Por lo tanto, en conjunto, nuestros resultados sugieren que la meditación mindfulness puede constituir un entrenamiento mental con un interesante potencial clínico.

**2.4. Estudio 3:** *Valoración de parámetros inmunitarios en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión tras un programa de meditación mindfulness.*

## **Material y método**

### *Participantes*

En el estudio participaron dieciséis sujetos con edades comprendidas entre 30 y 50 años. El grupo estaba formado por pacientes del Centro de Salud "Las Delicias" de la provincia de Málaga, con síntomas de ansiedad y depresión, todos ellos sometidos a tratamiento farmacológico con ansiolíticos. Fueron excluidos aquellos pacientes con problemas psicológicos graves o con un tratamiento farmacológico no estabilizado. Ninguno de los participantes practicaba deporte con regularidad y carecían de experiencia previa en meditación o técnicas similares.

### *Intervención*

Los participantes fueron sometidos a un programa de meditación mindfulness de dos meses de duración. El entrenamiento consistió en cinco sesiones a la semana de meditación mindfulness, dos de las cuales se llevaron a cabo bajo la supervisión de un instructor cualificado de esta disciplina, y el resto fueron realizadas por los sujetos en su propia casa. Durante la práctica se les indicó a los participantes que

adoptaran una posición sentada, con los ojos cerrados y la mente centrada en el momento presente. El trabajo mental consistió, por tanto, en dirigir, enfocar y mantener la atención en la experiencia del momento, sin juzgar ni valorar el contenido de los pensamientos.

### *Muestras sanguíneas*

Para la cuantificación de los parámetros inmunitarios se extrajeron muestras sanguíneas un día antes del inicio del programa de meditación y un día después de que éste concluyera. Las extracciones se realizaron en ayunas a primera hora de la mañana. Las muestras se centrifugaron de inmediato y el suero obtenido se guardó en congelación hasta su análisis. De estas muestras se analizaron las concentraciones de las fracciones del complemento (C3 y C4) y de inmunoglobulinas (IgA, IgG, e IgM) mediante la técnica de inmunoquimioluminiscencia "ECLIA" en el equipo Modular Analytics (E 170; Roche Diagnostics, 2007). Las muestras conservadas en refrigeración con anticoagulante EDTA se utilizaron para el estudio del recuento celular de la serie blanca (leucocitos totales, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos) por citometría de flujo en el equipo Contador de Hematología SYSMEX XT4000 (XT 4000i; Roche Diagnostics, 2009).

### *Análisis estadístico*

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas, tanto para los valores obtenidos en el análisis de las inmunoglobulinas (IgG, IgA, IgM) como en los valores de las fracciones del complemento (C3 y C4). Dado que la suposición de normalidad no se cumplía en las medidas del recuento celular, para su análisis se utilizó la prueba de los signos de Wilcoxon, determinándose en este caso los valores de z.

### **Resultados**

Los resultados obtenidos se exponen en las Tablas 1 y 2. Al concluir el programa de meditación y comparar el pre-test con el post-test, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en el recuento de monocitos, así como en las concentraciones de IgM, IgG, C3 y C4. Siguiendo el criterio de Cohen (1988), el tamaño del efecto, basado en la familia  $r$  asociado a las variables cuyas diferencias han resultado significativas, muestra un tamaño del efecto medio ( $r = 0.30$ ) en monocitos, IgG y C3, y un tamaño del efecto grande ( $r = 0.50$ ) en IgM y C4.

<b>Variables</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>r</b>
IgA (mg/dL)	282 (130,8)	311 (124,03)	-1,34	0,10	0,33
IgM (mg/dL)	116 (63,5)	131 (56,8)	-2,43	0,01*	0,53
IgG (mg/dL)	1175 (226,9)	1323 (372,3)	-1,90	0,04*	0,44
C3 (mg/dL)	140 (18,5)	165 (59,0)	-1,81	0,045*	0,42
C4 (mg/dL)	27 (8,0)	34 (13,4)	-2,86	0,006*	0,59

Tabla1. Medias en el pre-test y en el post-test, desviación típica entre paréntesis, valores de *t*, de *p* y tamaño del efecto (*r*).

\* Valores con significación estadística.

<b>Variables</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>	<b>SRN</b>	<b>SRP</b>	<b>z</b>	<b>p</b>	<b>r</b>
Leucocitos (x10 <sup>3</sup> cel/ μL)	7,20 (1,7)	7,248 (2,5)	56,5	48,5	-0,25	0,40	0,04
Monocitos (x10 <sup>3</sup> cel/μL)	0,47 (0,2)	0,42 (0,2)	82,5	8,5	-2,59	0,005*	0,46
Neutrófilos (x10 <sup>3</sup> cel/μL)	4,11 (1,3)	4,28 (2,1)	65	55	-0,28	0,39	0,05
Eosinófilos (x10 <sup>3</sup> cel/μL)	0,22 (0,1)	0,22 (0,1)	12	9	-0,33	0,37	0,06
Basófilos (x10 <sup>3</sup> cel/μL)	0,07 (0,04)	0,06 (0,03)	42	36	-0,24	0,40	0,04

Tabla 2. Medias en el pre-test y en el post-test, desviación típica entre paréntesis, suma de rangos positivos (SRP), suma de rangos negativos (SRN), valores de *z*, de *p* y tamaño del efecto (*r*).

\* Valores con significación estadística.

## Discusión

La principal aportación del presente estudio ha sido mostrar que la meditación mindfulness puede ejercer una modulación inmunitaria significativa, tras un breve período de práctica. Este efecto podría ser especialmente interesante y novedoso, dado que se ha producido en pacientes con sintomatología ansiosa y depresiva.

Respecto a las fracciones del complemento (C3 y C4), observado en nuestro estudio, es la primera vez que se describen en relación a cualquier forma de meditación. De hecho, las proteínas del complemento no han sido estudiadas con anterioridad en practicantes de meditación mindfulness, habiéndose realizado sólo algún estudio en qigong o yoga (Lee et al., 2005; Manzaneque et al., 2004). Es interesante señalar que el hecho de que se eleven las concentraciones de las proteínas del complemento puede tener implicaciones clínicas relevantes. No en vano, el sistema del complemento tiene un papel protector contra agentes microbianos (Matsumoto et al., 1997), sobre todo en lo que se refiere a infecciones piógenas. De igual forma, los factores C3 y C4 y su deficiencia están implicados en los llamados síndromes por patologías mediadas por inmunocomplejos e inmunodeficiencias secundarias respectivamente (Mansouri et al., 2005). Por tanto, un aumento en los niveles de factores del complemento, como reflejan nuestros resultados, podría ser indicativo

de una mejora en la respuesta inmunitaria frente a procesos infecciosos y otras patologías.

En relación a la elevación hallada en los niveles de inmunoglobulinas (IgG e IgM), es pertinente señalar que no hemos encontrado estudios que hayan explorado la influencia de la meditación de atención plena sobre estos parámetros inmunitarios. No obstante, algunos autores han observado un aumento significativo de la actividad cerebral, registrada mediante electroencefalograma, en la región anterior del hemisferio izquierdo del cerebro (relacionada con el afecto positivo) tras la práctica de meditación mindfulness, y relacionaron este incremento de actividad eléctrica con una mayor respuesta en la producción de anticuerpos frente a la vacuna de la gripe (Davidson et al., 2003). Sin embargo, nuestra investigación parece ser la primera en encontrar un aumento significativo en la concentración de inmunoglobulinas (IgG e IgM) tras la práctica de este tipo de meditación. En realidad, hasta la fecha, los niveles de inmunoglobulinas sólo han sido investigados por algunos autores que emplearon el qigong, una práctica psicósomática china con ciertos componentes meditativos; en este trabajo, a diferencia de nosotros, los autores no hallaron cambios significativos en las concentraciones de inmunoglobulinas (IgG, IgM e IgA) (Manzaneque et al., 2004). Por lo tanto, creemos que nuestros resultados pueden ser relevantes desde un punto de vista clínico, dada la influencia que la meditación parece

ejerger sobre los niveles de inmunoglobulinas en sangre. En este sentido, es importante tener presente que una deficiencia en la concentración de inmunoglobulinas provoca inmunodeficiencias primarias y/o secundarias y una mayor probabilidad de infecciones por bacterias, virus y hongos (Harrison et al., 2005).

Por otra parte, nuestro trabajo es pionero en cuanto a relacionar los cambios observados en las subpoblaciones leucocitarias con la práctica de meditación mindfulness, mostrándose una disminución significativa en el recuento de monocitos tras el programa de entrenamiento. En la literatura científica no aparecen trabajos que estudien los recuentos celulares en practicantes de meditación mindfulness como tal, aunque sí se han investigado en otros programas de meditación como el "MBSR" (mindfulness-based stress reduction), no encontrando los autores diferencias significativas en dichos recuentos (Carlson et al., 2003). Asimismo, recientes estudios han mostrado diferencias significativas en el recuento de linfocitos y de células NK, utilizando como práctica la meditación trascendental (Infante et al., 2014) y el qigong (Vera et al., 2015). En cuanto a la disminución significativa en los niveles de monocitos en nuestro estudio, sí es similar a los resultados descritos por Manzaneque et al., (2004), si bien en este trabajo se sometió a los sujetos a un programa de qigong. A nuestro entender, los resultados del presente trabajo pueden tener cierta relevancia y revisten un especial interés su estudio y seguimiento.

Es un hecho bien conocido que la inactivación monocítica aumenta la posibilidad de contraer procesos infecciosos (Abbas y Lichtman, 2009; Harrus et al., 1999; Woiciechowsky et al., 1999), pero también se considera que la actividad de las células monocíticas desempeña un importante papel en la patogénesis de varias enfermedades, como la enfermedad de Crohn (Cuenca et al., 2004; Sawada-Hase et al., 2000; Shreiber, 2001) y la artritis reumatoide (Rossol et al., 2005; Zhu et al., 2005; Jenkins et al., 2002), entre otras. Por tanto, un descenso de monocitos podría indicar, en ciertas situaciones patológicas y siempre que los resultados presentaran una significación clínica, una atenuación de los efectos perniciosos de un sistema inmunitario descontrolado, hecho que requiere de un mayor estudio que revele, de forma clara, la implicación clínica de estos hallazgos.

De todo lo señalado anteriormente podemos destacar que la patogénesis de varias enfermedades ha sido caracterizada por una respuesta inmunitaria aumentada, pero también ciertas patologías son debidas, en parte, a problemas de inmunodeficiencia; por tanto, los tratamientos y procesos que puedan controlar explosiones y/o deficiencias inmunológicas, pueden ser beneficiosos. En esta línea, nuestro estudio sugiere que la práctica de meditación mindfulness puede constituir un método eficaz como modulador inmunológico, lo que puede tener una potencial importancia clínica.

Aunque todavía es prematuro establecer cuáles son los mecanismos psicobiológicos precisos por los que la meditación mindfulness ejerce su acción inmunomoduladora, es interesante plantearse si determinados efectos psicológicos inducidos por esta forma de meditación son la causa de los cambios en los parámetros inmunitarios encontrados en nuestro trabajo. La hipótesis de que, concretamente, un efecto ansiolítico y antidepresivo de la meditación mindfulness se encuentren en la base de los efectos inmunitarios observados en este estudio, es compatible con los efectos psicológicos descritos para esta forma de meditación por otros autores (Moscoso, 2009), y, aún más cercano, en los resultados del segundo estudio del presente trabajo donde se describe una mejora en el bienestar psicológico de los pacientes. Además, dadas las conexiones multidireccionales entre factores psicológicos y el funcionamiento del sistema nervioso e inmunitario, no sería descabellado proponer que un entrenamiento de meditación mindfulness podría provocar un efecto psicológico positivo, que a su vez medie en una modulación del sistema inmunitario. Por lo tanto, consideramos oportuno plantear la posibilidad de emplear los entrenamientos de meditación mindfulness como terapias psicológicas alternativas y complementarias a tratamientos convencionales.

### *3. CONCLUSIONES*

## CONCLUSIONES

1. Los sujetos practicantes de yoga con una experiencia superior a tres años muestran unos niveles significativamente más altos de cortisol, así como una mejoría en la calidad subjetiva de sueño. Este hecho sugiere un efecto modulador del yoga sobre la secreción endógena de dicha hormona; además de que promueve una mejora en el bienestar general de los sujetos.

2. El entrenamiento en meditación mindfulness durante un periodo corto de dos meses se asocia con un incremento en los niveles de DHEA-S y ACTH en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión. En el caso del DHEA-S, dadas las propiedades antidepresivas y ansiolíticas atribuidas a esta hormona esteroide, el incremento observado en nuestro trabajo es compatible con la mejoría del bienestar psicológico encontrada en los sujetos. Al mismo tiempo, la influencia de la práctica meditativa sobre la ACTH parece mostrar una interesante acción moduladora sobre el eje HHA. Por lo tanto, la mejoría en el bienestar psicológico de estos pacientes, unido a los cambios hormonales anteriormente citados, parece indicar, en su conjunto, una modulación psicobiológica provocada por la práctica de meditación mindfulness.

3. La práctica de meditación mindfulness, durante un breve periodo de ocho semanas, se relaciona con un aumento significativo en

la concentración de las fracciones C3 y C4 del complemento y en el nivel de inmunoglobulinas (IgG e IgM), así como con una disminución en el recuento de monocitos. Estos cambios son especialmente novedosos, en primer lugar por las escasas investigaciones sobre parámetros inmunitarios en relación con esta milenaria práctica meditativa, y en segundo lugar, por el planteamiento experimental realizado en pacientes con sintomatología ansiosa y depresiva. Por lo tanto, consideramos que la meditación mindfulness parece ejercer una modulación inmunitaria en estos sujetos.

4. Las prácticas psicósomáticas orientales, como el yoga y la meditación mindfulness, pueden constituir un instrumento eficaz como método de intervención en pacientes con ansiedad y depresión, al observarse una mejoría en los parámetros psicológicos (calidad de sueño y bienestar psicológico) que, a su vez, pueden producir un mayor bienestar general en los sujetos. Al mismo tiempo, los cambios biológicos observados (hormonales e inmunitarios) pueden estar relacionados con esa mejoría en estos pacientes. Por todo ello, la práctica tanto de yoga como de meditación mindfulness, según nuestros resultados, puede provocar un efecto modulador, dada la interrelación entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario y, por tanto, podría convertirse en una herramienta potencialmente interesante en la práctica clínica.

5. A través de las conclusiones derivadas de esta Tesis Doctoral se puede plantear una línea futura de investigación que continúe el presente trabajo. Considerando ciertas limitaciones metodológicas que pueden encontrarse en nuestro estudio, creemos necesario profundizar en esta línea con otros trabajos más amplios que puedan confirmar y completar el alcance de la influencia de estas prácticas psicosomáticas, así como ahondar sobre las interesantes implicaciones clínicas que se derivan de nuestros resultados.

# *4. REFERENCIAS*

## *BIBLIOGRÁFICAS*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbas, A. B. & Lichtman, A. H. (2009). *Functions and disorders of the immune system*. United Kingdom: Saunders Elsevier.
- Ader, M., Schachner, M., & Bartsch, U. (2001). Transplantation of neural precursor cells into the dysmyelinated CNS of mutant mice deficient in the myelin-associated glycoprotein and Fyn tyrosine kinase. *The European Journal of Neuroscience*, *14*(3), 561–566.
- Ader, R. (1981). Animal models in the study of brain, behavior and bodily disease. *Research Publications - Association for Research in Nervous and Mental Disease*, *59*, 11–26.
- Ader, R. (2001). Much ado about nothing. *Advances in Mind-Body Medicine*, *17*(4), 293–295; discussion 312–318.
- Ader, R., & Cohen, N. (1975). Behaviorally conditioned immunosuppression. *Psychosomatic Medicine*, *37*(4), 333–340.
- Ader, R., & Cohen, N. (1982). Behaviorally conditioned immunosuppression and murine systemic lupus erythematosus. *Science (New York, N.Y.)*, *215*(4539), 1534–1536.
- Agarwal, R. P., Kumar, A., & Lewis, J. E. (2015). A Pilot Feasibility and Acceptability Study of Yoga/Meditation on the Quality of Life and Markers of Stress in Persons Living with HIV Who Also Use Crack Cocaine. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, *21*(3), 152–158. doi:10.1089/acm.2014.0112
- Aloba, O. O., Adewuya, A. O., Ola, B. A., & Mapayi, B. M. (2007). Validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) among Nigerian university students. *Sleep Medicine*, *8*(3), 266–270.

doi:10.1016/j.sleep.2006.08.003

- Alonso, J., Angermeyer, M. C., Bernert, S., Bruffaerts, R., Brugha, T. S., Bryson, H., ... ESEMeD/MHEDEA 2000 Investigators, European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) Project. (2004). Use of mental health services in Europe: results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. *Acta Psychiatrica Scandinavica. Supplementum*, (420), 47–54. doi:10.1111/j.1600-0047.2004.00330.x
- Alves, G. J., & Palermo-Neto, J. (2007). [Neuroimmunomodulation: the cross-talk between nervous and immune systems]. *Revista Brasileira De Psiquiatria (São Paulo, Brazil: 1999)*, 29(4), 363–369.
- Arora, S., & Bhattacharjee, J. (2008). Modulation of immune responses in stress by Yoga. *International Journal of Yoga*, 1(2), 45–55. doi:10.4103/0973-6131.43541
- Auty, K. M., Cope, A., & Liebling, A. (2015). A Systematic Review and Meta-Analysis of Yoga and Mindfulness Meditation in Prison: Effects on Psychological Well-Being and Behavioural Functioning. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*. doi:10.1177/0306624X15602514
- Bankar, M. A., Chaudhari, S. K., & Chaudhari, K. D. (2013). Impact of long term Yoga practice on sleep quality and quality of life in the elderly. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 4(1), 28–32. doi:10.4103/0975-9476.109548
- Bansal, R., Gupta, M., Agarwal, B., & Sharma, S. (2013). Impact of short term yoga intervention on mental well being of medical

students posted in community medicine: a pilot study. *Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine*, 38(2), 105–108. doi:10.4103/0970-0218.112445

Banth, S., & Ardebil, M. D. (2015). Effectiveness of mindfulness meditation on pain and quality of life of patients with chronic low back pain. *International Journal of Yoga*, 8(2), 128–133. doi:10.4103/0973-6131.158476

Barnhofer, T., Chittka, T., Nightingale, H., Visser, C., & Crane, C. (2010). State Effects of Two Forms of Meditation on Prefrontal EEG Asymmetry in Previously Depressed Individuals. *Mindfulness*, 1(1), 21–27. doi:10.1007/s12671-010-0004-7

Bellinger, D. L., & Lorton, D. (2014). Autonomic regulation of cellular immune function. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*, 182, 15–41. doi:10.1016/j.autneu.2014.01.006

Berczi, I., Nagy, E., De Toledo, S. M., Matusik, R. J., & Friesen, H. G. (1991). Pituitary hormones regulate c-myc and DNA synthesis in lymphoid tissue. *Journal of Immunology (Baltimore, Md.: 1950)*, 146(7), 2201–2206.

Bershadsky, S., Trumfheller, L., Kimble, H. B., Pipaloff, D., & Yim, I. S. (2014). The effect of prenatal Hatha yoga on affect, cortisol and depressive symptoms. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 20(2), 106–113. doi:10.1016/j.ctcp.2014.01.002

Besedovsky, H. O., & Del Rey, A. (2014). Physiologic versus diabetogenic effects of interleukin-1: a question of weight. *Current Pharmaceutical Design*, 20(29), 4733–4740.

- Bhatia, T., Mazumdar, S., Mishra, N. N., Gur, R. E., Gur, R. C., Nimgaonkar, V. L., & Deshpande, S. N. (2014). Protocol to evaluate the impact of yoga supplementation on cognitive function in schizophrenia: a randomised controlled trial. *Acta Neuropsychiatrica*, *26*(5), 280–290. doi:10.1017/neu.2014.9
- Blalock, J. E. (1994). The syntax of immune-neuroendocrine communication. *Immunology Today*, *15*(11), 504–511. doi:10.1016/0167-5699(94)90205-4
- Bonura, K. B., & Tenenbaum, G. (2013). Effects of Yoga on Psychological Health in Older Adults. *Journal of Physical Activity & Health*.
- Booth-LaForce, C., Thurston, R. C., & Taylor, M. R. (2007). A pilot study of a Hatha yoga treatment for menopausal symptoms. *Maturitas*, *57*(3), 286–295. doi:10.1016/j.maturitas.2007.01.012
- Bower, J. E., Garet, D., Sternlieb, B., Ganz, P. A., Irwin, M. R., Olmstead, R., & Greendale, G. (2012). Yoga for persistent fatigue in breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Cancer*, *118*(15), 3766–3775. doi:10.1002/cncr.26702
- Bower, J. E., Woolery, A., Sternlieb, B., & Garet, D. (2005). Yoga for cancer patients and survivors. *Cancer Control: Journal of the Moffitt Cancer Center*, *12*(3), 165–171.
- Brambilla, F. (2000). Psychoneuroendocrinology: a science of the past or a new pathway for the future? *European Journal of Pharmacology*, *405*(1-3), 341–349.
- Brandtstädter, J., Baltes-Götz, B., Kirschbaum, C., & Hellhammer, D. (1991). Developmental and personality correlates of

adrenocortical activity as indexed by salivary cortisol: observations in the age range of 35 to 65 years. *Journal of Psychosomatic Research*, 35(2-3), 173–185.

Brydon, L., Edwards, S., Mohamed-Ali, V., & Steptoe, A. (2004). Socioeconomic status and stress-induced increases in interleukin-6. *Brain, Behavior, and Immunity*, 18(3), 281–290. doi:10.1016/j.bbi.2003.09.011

Buford, T. W., & Willoughby, D. S. (2008). Impact of DHEA(S) and cortisol on immune function in aging: a brief review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition Et Métabolisme*, 33(3), 429–433. doi:10.1139/H08-013

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193–213.

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Hoch, C. C., Yeager, A. L., & Kupfer, D. J. (1991). Quantification of subjective sleep quality in healthy elderly men and women using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). *Sleep*, 14(4), 331–338.

Cameron, M. J., & Kelvin, D. J. (2003). Cytokines and chemokines--their receptors and their genes: an overview. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 520, 8–32.

Canelones Barrios, P. A. (2013, February). La psiconeuroinmunología, un enfoque de la salud y enfermedad. Comunicación congreso. Retrieved October 29, 2014, from <http://www.psiquiatria.com/bibliopsiquis/handle/10401/6103>

- Capaldi II, V. F., Handwerger, K., Richardson, E., & Stroud, L. R. (2005). Associations between sleep and cortisol responses to stress in children and adolescents: a pilot study. *Behavioral Sleep Medicine, 3*(4), 177–192. doi:10.1207/s15402010bsm0304\_1
- Carlson, L. E., Doll, R., Stephen, J., Faris, P., Tamagawa, R., Drysdale, E., & Speca, M. (2013). Randomized controlled trial of Mindfulness-based cancer recovery versus supportive expressive group therapy for distressed survivors of breast cancer. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology, 31*(25), 3119–3126. doi:10.1200/JCO.2012.47.5210
- Carlson, L. E., & Garland, S. N. (2005). Impact of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on sleep, mood, stress and fatigue symptoms in cancer outpatients. *International Journal of Behavioral Medicine, 12*(4), 278–285. doi:10.1207/s15327558ijbm1204\_9
- Carlson, L. E., Speca, M., Patel, K. D., & Goodey, E. (2003). Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress, and immune parameters in breast and prostate cancer outpatients. *Psychosomatic Medicine, 65*(4), 571–581.
- Carlson, L. E., Speca, M., Patel, K. D., & Goodey, E. (2004). Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress and levels of cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate (DHEAS) and melatonin in breast and prostate cancer outpatients. *Psychoneuroendocrinology, 29*(4), 448–474.

- Carson, J. W., Carson, K. M., Porter, L. S., Keefe, F. J., Shaw, H., & Miller, J. M. (2007). Yoga for women with metastatic breast cancer: results from a pilot study. *Journal of Pain and Symptom Management*, 33(3), 331–341. doi:10.1016/j.jpainsymman.2006.08.009
- Chen, K.-M., & Tseng, W.-S. (2008). Pilot-testing the effects of a newly-developed silver yoga exercise program for female seniors. *The journal of nursing research: JNR*, 16(1), 37–46.
- Chiba, Y., Satoh, K., Ueda, S., Kanazawa, N., Tamura, Y., & Horiuchi, T. (2007). Marked improvement of psychiatric symptoms after parathyroidectomy in elderly primary hyperparathyroidism. *Endocrine Journal*, 54(3), 379–383.
- Chiesa, A. (2010). Vipassana meditation: systematic review of current evidence. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 16(1), 37–46. doi:10.1089/acm.2009.0362
- Chiesa, A., & Malinowski, P. (2011). Mindfulness-based approaches: are they all the same? *Journal of Clinical Psychology*, 67(4), 404–424. doi:10.1002/jclp.20776
- Chimkode, S. M., Kumaran, S. D., Kanhere, V. V., & Shivanna, R. (2015). Effect of yoga on blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 9(4), CC01–03. doi:10.7860/JCDR/2015/12666.5744
- Coeytaux, R. R., McDuffie, J., Goode, A., Cassel, S., Porter, W. D., Sharma, P., ... John W Williams, J. (2014). Glossary of Yoga Terms. *PubMed Health*. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/PMH0068327/>

- Coeytaux, R. R., McDuffie, J., Goode, A., Cassel, S., Porter, W. D., Sharma, P., ... Williams, J. W. (2014). *Evidence Map of Yoga for High-Impact Conditions Affecting Veterans*. Washington (DC): Department of Veterans Affairs (US). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK242401/>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd edition). New York: Academic Press.
- Corey, S. M., Epel, E., Schembri, M., Pawlowsky, S. B., Cole, R. J., Araneta, M. R. G., ... Kanaya, A. M. (2014). Effect of restorative yoga vs. stretching on diurnal cortisol dynamics and psychosocial outcomes in individuals with the metabolic syndrome: the PRYSMS randomized controlled trial. *Psychoneuroendocrinology*, *49*, 260–271. doi:10.1016/j.psyneuen.2014.07.012
- Cuenca, F., García-Paredes, J., Mendoza, J. L., Cruz, D. M., Herrero, A., & Díaz-Rubio, M. (2004). Experiencia con la granulocitoaféresis en la enfermedad de Crohn. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, *96*, 501-506.
- Culos-Reed, S. N., Carlson, L. E., Daroux, L. M., & Hatley-Aldous, S. (2006). A pilot study of yoga for breast cancer survivors: physical and psychological benefits. *Psycho-Oncology*, *15*(10), 891–897. doi:10.1002/pon.1021
- Daughters, S. B., Gorka, S. M., Matusiewicz, A., & Anderson, K. (2013). Gender specific effect of psychological stress and cortisol reactivity on adolescent risk taking. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *41*(5), 749–758. doi:10.1007/s10802-013-9713-4
- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F., ... Sheridan, J. F. (2003). Alterations in brain

and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic Medicine*, 65(4), 564–570.

Del Rey, A., Balschun, D., Wetzel, W., Randolph, A., & Besedovsky, H. O. (2013). A cytokine network involving brain-borne IL-1 $\beta$ , IL-1ra, IL-18, IL-6, and TNF $\alpha$  operates during long-term potentiation and learning. *Brain, Behavior, and Immunity*, 33, 15–23. doi:10.1016/j.bbi.2013.05.011

Devi, R. S., & Namasivayam, A. (1990). Neuro immuno modulation by ventral hippocampus. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 34(2), 85–93.

DiStasio, S. A. (2008). Integrating yoga into cancer care. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 12(1), 125–130. doi:10.1188/08.CJON.125-130

Doherty, T. M., & Arditi, M. (2005). Innate immunity, Toll-like receptors and host response to infection. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 24(7), 643–644.

Duraiswamy, G., Thirthalli, J., Nagendra, H. R., & Gangadhar, B. N. (2007). Yoga therapy as an add-on treatment in the management of patients with schizophrenia--a randomized controlled trial. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 116(3), 226–232. doi:10.1111/j.1600-0447.2007.01032.x

Farrell, S. J., Ross, A. D., & Sehgal, K. V. (1999). Eastern movement therapies. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 10(3), 617–629.

Fernandes, C. A., Nóbrega, Y. K. M., & Tosta, C. E. (2012). Pranic meditation affects phagocyte functions and hormonal levels of

recent practitioners. *Journal of Alternative and Complementary Medicine* (New York, N.Y.), 18(8), 761–768. doi:10.1089/acm.2010.0718

Fidalgo, T. M., Morales-Quezada, J. L., Muzy, G. S. C., Chiavetta, N. M., Mendonca, M. E., Santana, M. V. B., ... Fregni, F. (2014). Biological markers in noninvasive brain stimulation trials in major depressive disorder: a systematic review. *The journal of ECT*, 30(1), 47–61. doi:10.1097/YCT.0b013e31828b34d8

Field, T., Diego, M., Delgado, J., & Medina, L. (2013a). Tai chi/yoga reduces prenatal depression, anxiety and sleep disturbances. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 19(1), 6–10. doi:10.1016/j.ctcp.2012.10.001

Field, T., Diego, M., Delgado, J., & Medina, L. (2013b). Yoga and social support reduce prenatal depression, anxiety and cortisol. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(4), 397–403. doi:10.1016/j.jbmt.2013.03.010

Franco Justo, C., De la Fuente Arias, M., & Salvador Granados, M. (2011). [Impact of a training program in full consciousness (mindfulness) in the measure of growth and personal self-realization]. *Psicothema*, 23(1), 58–65.

Gaillard, R.-C. (2003). [Interactions between the immune and neuroendocrine systems: clinical implications]. *Journal De La Société De Biologie*, 197(2), 89–95.

Gartside, S. E., Griffith, N. C., Kaura, V., & Ingram, C. D. (2010). The neurosteroid dehydroepiandrosterone (DHEA) and its metabolites alter 5-HT neuronal activity via modulation of GABAA receptors. *Journal of Psychopharmacology (Oxford, England)*, 24(11), 1717–

1724. doi:10.1177/0269881109105836

- Gentilini, M. V., Velásquez, L. N., Barrionuevo, P., Arriola Benitez, P. C., Giambartolomei, G. H., & Delpino, M. V. (2015). Adrenal steroids modulate the immune response during *Brucella abortus* infection by a mechanism that depends on the regulation of cytokine production. *Infection and Immunity*, *83*(5), 1973–1982. doi:10.1128/IAI.03090-14
- Genud, R., Merenlender, A., Gispan-Herman, I., Maayan, R., Weizman, A., & Yadid, G. (2009). DHEA lessens depressive-like behavior via GABA-ergic modulation of the mesolimbic system. *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, *34*(3), 577–584. doi:10.1038/npp.2008.46
- George, M. S., Padberg, F., Schlaepfer, T. E., O'Reardon, J. P., Fitzgerald, P. B., Nahas, Z. H., & Marcolin, M. A. (2009). Controversy: Repetitive transcranial magnetic stimulation or transcranial direct current stimulation shows efficacy in treating psychiatric diseases (depression, mania, schizophrenia, obsessive-compulsive disorder, panic, posttraumatic stress disorder). *Brain Stimulation*, *2*(1), 14–21. doi:10.1016/j.brs.2008.06.001
- Ghanta, V. K., Hiramoto, R. N., Solvason, H. B., & Spector, N. H. (1985). Neural and environmental influences on neoplasia and conditioning of NK activity. *Journal of Immunology (Baltimore, Md.: 1950)*, *135*(2 Suppl), 848s–852s.
- Glaser, J. L., Brind, J. L., Vogelman, J. H., Eisner, M. J., Dillbeck, M. C., Wallace, R. K., ... Orentreich, N. (1992). Elevated serum dehydroepiandrosterone sulfate levels in practitioners of the

- Transcendental Meditation (TM) and TM-Sidhi programs. *Journal of Behavioral Medicine*, 15(4), 327–341.
- Goodkin, K., & Visser, A. P. (2008). *Psychoneuroimmunology: Stress, Mental Disorders, and Health*. American Psychiatric Pub.
- Gooneratne, N. S. (2008). Complementary and alternative medicine for sleep disturbances in older adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 24(1), 121–138, viii. doi:10.1016/j.cger.2007.08.002
- Granath, J., Ingvarsson, S., Von Thiele, U., & Lundberg, U. (2006). Stress management: a randomized study of cognitive behavioural therapy and yoga. *Cognitive Behaviour Therapy*, 35(1), 3–10. doi:10.1080/16506070500401292
- Greaves-Lord, K., Ferdinand, R. F., Oldehinkel, A. J., Sondeijker, F. E. P. L., Ormel, J., & Verhulst, F. C. (2007). Higher cortisol awakening response in young adolescents with persistent anxiety problems. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 116(2), 137–144. doi:10.1111/j.1600-0447.2007.01001.x
- Gross, C. R., Kreitzer, M. J., Russas, V., Treesak, C., Frazier, P. A., & Hertz, M. I. (2004). Mindfulness meditation to reduce symptoms after organ transplant: a pilot study. *Advances in Mind-Body Medicine*, 20(2), 20–29.
- Gurnell, E. M., Hunt, P. J., Curran, S. E., Conway, C. L., Pullenayegum, E. M., Huppert, F. A., ... Chatterjee, V. K. K. (2008). Long-term DHEA replacement in primary adrenal insufficiency: a randomized, controlled trial. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 93(2), 400–409. doi:10.1210/jc.2007-1134
- Haddad, J. J., Saadé, N. E., & Safieh-Garabedian, B. (2002). Cytokines

and neuro-immune-endocrine interactions: a role for the hypothalamic-pituitary-adrenal revolving axis. *Journal of Neuroimmunology*, 133(1-2), 1–19.

Hagen, I., & Nayar, U. S. (2014). Yoga for Children and Young People's Mental Health and Well-Being: Research Review and Reflections on the Mental Health Potentials of Yoga. *Frontiers in Psychiatry*, 5, 35. doi:10.3389/fpsy.2014.00035

Hariprasad, V. R., Sivakumar, P. T., Koparde, V., Varambally, S., Thirthalli, J., Varghese, M., ... Gangadhar, B. N. (2013). Effects of yoga intervention on sleep and quality-of-life in elderly: A randomized controlled trial. *Indian Journal of Psychiatry*, 55(Suppl 3), S364–368. doi:10.4103/0019-5545.116310

Harrison, T. R. (2005). Introducción al Sistema Inmunitario. En A.S. Fauci, E. Braunwald, D. Kasper, S. Hauser, D. Longo, J.L. Jameson and J. Loscalzo. (Eds.). *Principios de Medicina Interna* (pp. 2123-2125). México: McGraw Hill.

Harrus, S., Waner, T., Bark, H., Jongejan, F., & Cornelissen, A. W. (1999). Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(9), 2745–2749.

Hartfiel, N., Havenhand, J., Khalsa, S. B., Clarke, G., & Krayner, A. (2011). The effectiveness of yoga for the improvement of well-being and resilience to stress in the workplace. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 37(1), 70–76.

Hassanpour Dehkordi, A. (2015). Influence of yoga and aerobics exercise on fatigue, pain and psychosocial status in patients with multiple sclerosis: A Randomized Trial. *The Journal of Sports*

*Medicine and Physical Fitness.*

- Helena, I., Margareta, E., Eva, L., & Pernilla, Å. (2014). Tailored behavioral medicine intervention for enhanced physical activity and healthy eating in patients with obstructive sleep apnea syndrome and overweight. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*, 18(3), 655–668. doi:10.1007/s11325-013-0929-x
- Hirao, K., Kikawada, M., Otaguro, M., Sato, T., Sakurai, H., Hanyu, H., & Iwamoto, T. (2007). [Elderly case of isolated ACTH deficiency presenting with depression and digestive symptoms]. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi. Japanese Journal of Geriatrics*, 44(1), 117–121.
- Hoge, E. A., Hölzel, B. K., Marques, L., Metcalf, C. A., Brach, N., Lazar, S. W., & Simon, N. M. (2013). Mindfulness and self-compassion in generalized anxiety disorder: examining predictors of disability. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: eCAM*, 2013, 576258. doi:10.1155/2013/576258
- Hoogendijk, W. J. G., Lips, P., Dik, M. G., Deeg, D. J. H., Beekman, A. T. F., & Penninx, B. W. J. H. (2008). Depression is associated with decreased 25-hydroxyvitamin D and increased parathyroid hormone levels in older adults. *Archives of General Psychiatry*, 65(5), 508–512. doi:10.1001/archpsyc.65.5.508
- Hu, Q., Zhang, S.-Y., Liu, F., Zhang, Y.-L., Zhu, D.-M., & Zang, Y.-Y. (2015). Clinical significance of decreased protein expression of dehydroepiandrosterone sulfate in the development of depression: a meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 174, 416–423. doi:10.1016/j.jad.2014.11.051
- Huang, F.-J., Chien, D.-K., & Chung, U.-L. (2013). Effects of Hatha

- yoga on stress in middle-aged women. *The journal of nursing research:* *JNR*, 21(1), 59–66. doi:10.1097/jnr.0b013e3182829d6d
- Hughes, J. W., Fresco, D. M., Myerscough, R., Van Dulmen, M. H. M., Carlson, L. E., & Josephson, R. (2013). Randomized controlled trial of mindfulness-based stress reduction for prehypertension. *Psychosomatic Medicine*, 75(8), 721–728. doi:10.1097/PSY.0b013e3182a3e4e5
- Hunt, P. J., Gurnell, E. M., Huppert, F. A., Richards, C., Prevost, A. T., Wass, J. A., ... Chatterjee, V. K. (2000). Improvement in mood and fatigue after dehydroepiandrosterone replacement in Addison's disease in a randomized, double blind trial. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 85(12), 4650–4656. doi:10.1210/jcem.85.12.7022
- Imamura, K., Hishikawa, N., Ono, K., Suzuki, H., Sawada, M., Nagatsu, T., ... Hashizume, Y. (2005). Cytokine production of activated microglia and decrease in neurotrophic factors of neurons in the hippocampus of Lewy body disease brains. *Acta Neuropathologica*, 109(2), 141–150. doi:10.1007/s00401-004-0919-y
- Infante, J. R., Peran, F., Martinez, M., Roldan, A., Poyatos, R., Ruiz, C., ... Garrido, F. (1998). ACTH and beta-endorphin in transcendental meditation. *Physiology & Behavior*, 64(3), 311–315.
- Infante, J. R., Peran, F., Rayo, J. I., Serrano, J., Domínguez, M. L., Garcia, L., ... Roldan, A. (2014). Levels of immune cells in transcendental meditation practitioners. *International Journal of Yoga*, 7(2), 147–151. doi:10.4103/0973-6131.133899
- Jacobs, N., Myin-Germeys, I., Derom, C., Delespaul, P., Van Os, J., &

- Nicolson, N. A. (2007). A momentary assessment study of the relationship between affective and adrenocortical stress responses in daily life. *Biological Psychology*, *74*(1), 60–66. doi:10.1016/j.biopsycho.2006.07.002
- Jenkins, J. K., Hardy, K. J., & McMurray, R. W. (2002). The pathogenesis of rheumatoid arthritis: a guide to therapy. *The American Journal of the Medical Sciences*, *323*(4), 171–180.
- Jevning, R., Wilson, A. F., Pirkle, H., Guich, S., & Walsh, R. N. (1985). Modulation of red cell metabolism by states of decreased activation: comparison between states. *Physiology & Behavior*, *35*(5), 679–682.
- Kabat-Zinn, J., Wheeler, E., Light, T., Skillings, A., Scharf, M. J., Cropley, T. G., ... Bernhard, J. D. (1998). Influence of a mindfulness meditation-based stress reduction intervention on rates of skin clearing in patients with moderate to severe psoriasis undergoing phototherapy (UVB) and photochemotherapy (PUVA). *Psychosomatic Medicine*, *60*(5), 625–632.
- Kabat-Zinn, Jon. (2005). Jon Kabat-Zinn, PhD. Bringing mindfulness to medicine. Interview by Karolyn A. Gazella. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, *11*(3), 56–64.
- Kathol, R. G., Jaeckle, R. S., Lopez, J. F., & Meller, W. H. (1989). Consistent reduction of ACTH responses to stimulation with CRH, vasopressin and hypoglycaemia in patients with major depression. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, *155*, 468–478.
- Kawai, K., Tamai, H., Nishikata, H., Kobayashi, N., & Matsubayashi, S. (1994). Severe depression associated with ACTH, PRL, and GH

deficiency: a case report. *Endocrine Journal*, 41(3), 275–279.

- Kelley, K. K., Aaron, D., Hynds, K., Machado, E., & Wolff, M. (2014). The Effects of a Therapeutic Yoga Program on Postural Control, Mobility and Gait Speed in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*. doi:10.1089/acm.2014.0156
- Kenney, M. J., & Ganta, C. K. (2014). Autonomic nervous system and immune system interactions. *Comprehensive Physiology*, 4(3), 1177–1200. doi:10.1002/cphy.c130051
- Keyworth, C., Knopp, J., Roughley, K., Dickens, C., Bold, S., & Coventry, P. (2014). A mixed-methods pilot study of the acceptability and effectiveness of a brief meditation and mindfulness intervention for people with diabetes and coronary heart disease. *Behavioral Medicine (Washington, D.C.)*, 40(2), 53–64. doi:10.1080/08964289.2013.834865
- Khalsa, S. B. S. (2004). Treatment of chronic insomnia with yoga: a preliminary study with sleep-wake diaries. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 29(4), 269–278.
- Khanam, A. A., Sachdeva, U., Guleria, R., & Deepak, K. K. (1996). Study of pulmonary and autonomic functions of asthma patients after yoga training. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 40(4), 318–324.
- Khanna, S., & Greeson, J. M. (2013). A narrative review of yoga and mindfulness as complementary therapies for addiction. *Complementary Therapies in Medicine*, 21(3), 244–252. doi:10.1016/j.ctim.2013.01.008

- Kiba, T. (2012). Relationships between ventromedial hypothalamic lesions and the expressions of neuron-related genes in visceral organs. *Neuroscience Research*, 74(1), 1–6. doi:10.1016/j.neures.2012.07.001
- Kiba, T., Kintaka, Y., Suzuki, Y., Nakata, E., Ishigaki, Y., & Inoue, S. (2009). Ventromedial hypothalamic lesions change the expression of neuron-related genes and immune-related genes in rat liver. *Neuroscience Letters*, 455(1), 14–16. doi:10.1016/j.neulet.2009.03.062
- Kiba, T., & Yagy, K. (2013). Changes of the expressions of immune-related genes after ventromedial hypothalamic lesioning. Systematic review of the literature. *Journal of Neuroimmunology*, 257(1-2), 1–6. doi:10.1016/j.jneuroim.2013.01.010
- Kinney, K. S., & Cohen, N. (2005). Increased splenocyte mitogenesis following sympathetic denervation in *Xenopus laevis*. *Developmental and Comparative Immunology*, 29(4), 287–293.
- Kolomin, T. A., Shadrina, M. I., Agniullin, Y. V., Shram, S. I., Slominskii, P. A., Limborska, S. A., & Myasoedov, N. F. (2010). Transcriptomic response of rat hippocampus and spleen cells to single and chronic administration of the peptide selank. *Doklady. Biochemistry and Biophysics*, 430, 5–6.
- Kudielka, B. M., & Kirschbaum, C. (2005). Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. *Biological Psychology*, 69(1), 113–132. doi:10.1016/j.biopsycho.2004.11.009
- Kumar, Sg. (2013). Yoga in promotion of health: Translating evidence into practice at primary healthcare level in India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 2(3), 301. doi:10.4103/2249-

4863.120768

- Kurwale, M. V., & Gadkari, J. V. (2014). Effect of yogic training on physiological variables in working women. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, *58*(3), 306–310.
- Lan, C., Chen, S.-Y., Lai, J.-S., & Wong, A. M.-K. (2013). Tai chi chuan in medicine and health promotion. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: eCAM*, *2013*, 502131. doi:10.1155/2013/502131
- Lane, R. D., Waldstein, S. R., Chesney, M. A., Jennings, J. R., Lovallo, W. R., Kozel, P. J., ... Cameron, O. G. (2009). The rebirth of neuroscience in psychosomatic medicine, Part I: historical context, methods, and relevant basic science. *Psychosomatic Medicine*, *71*(2), 117–134. doi:10.1097/PSY.0b013e31819783be
- Langelaan, S., Bakker, A. B., Schaufeli, W. B., Van Rhenen, W., & Van Doornen, L. J. P. (2006). Do burned-out and work-engaged employees differ in the functioning of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis? *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, *32*(5), 339–348.
- Lavey, R., Sherman, T., Mueser, K. T., Osborne, D. D., Currier, M., & Wolfe, R. (2005). The effects of yoga on mood in psychiatric inpatients. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, *28*(4), 399–402.
- Leach, M. J., Francis, A., & Ziaian, T. (2014). Improving the health and well-being of community-dwelling caregivers of dementia sufferers: study protocol of a randomized controlled trial of structured meditation training. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, *20*(2), 136–141. doi:10.1089/acm.2013.0170

- Lee, M. S., Kim, M. K., & Ryu, H. (2005). Qi-training (qigong) enhanced immune functions: what is the underlying mechanism? *The International Journal of Neuroscience*, *115*(8), 1099–1104. doi:10.1080/00207450590914347
- MacLean, C. R., Walton, K. G., Wenneberg, S. R., Levitsky, D. K., Mandarino, J. P., Waziri, R., ... Schneider, R. H. (1997). Effects of the Transcendental Meditation program on adaptive mechanisms: changes in hormone levels and responses to stress after 4 months of practice. *Psychoneuroendocrinology*, *22*(4), 277–295.
- Madanmohan, null, Udupa, K., Bhavanani, A. B., Vijayalakshmi, P., & Surendiran, A. (2005). Effect of slow and fast pranayams on reaction time and cardiorespiratory variables. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, *49*(3), 313–318.
- Malathi, A., & Damodaran, A. (1999). Stress due to exams in medical students--role of yoga. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, *43*(2), 218–224.
- Maldonado, E. E. (2005). Efectos de la práctica de qigong sobre parámetros hormonales, síntomas de ansiedad, presión arterial y calidad subjetiva del sueño en estudiantes universitarios.
- Manjunath, N. K., & Telles, S. (2005). Influence of Yoga and Ayurveda on self-rated sleep in a geriatric population. *The Indian Journal of Medical Research*, *121*(5), 683–690.
- Mannie, Z. N., Harmer, C. J., & Cowen, P. J. (2007). Increased waking salivary cortisol levels in young people at familial risk of depression. *The American Journal of Psychiatry*, *164*(4), 617–621. doi:10.1176/appi.ajp.164.4.617

- Mansouri, D., Adimi, P., Mirsaedi, M., Mansouri, N., Tabarsi, P., Amiri, M., ... Turvey, S. E. (2005). Primary immune deficiencies presenting in adults: seven years of experience from Iran. *Journal of Clinical Immunology*, 25(4), 385–391. doi:10.1007/s10875-005-4124-0
- Manzaneque, J. M., Vera, F. M., Maldonado, E. F., Carranque, G., Cubero, V. M., Morell, M., & Blanca, M. J. (2004). Assessment of immunological parameters following a qigong training program. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 10(6), CR264–270.
- Manzaneque, J. M., Vera, F. M., Rodriguez, F. M., Garcia, G. J., Leyva, L., & Blanca, M. J. (2009). Serum cytokines, mood and sleep after a qigong program: is qigong an effective psychobiological tool? *Journal of Health Psychology*, 14(1), 60–67. doi:10.1177/1359105308097946
- Matsumoto, M., Takeda, J., Inoue, N., Hara, T., Hatanaka, M., Takahashi, K., ... Seya, T. (1997). A novel protein that participates in nonself discrimination of malignant cells by homologous complement. *Nature Medicine*, 3(11), 1266–1270.
- Melo, M. S., Brito, R. G., Santos, P. L., Nogueira, P. C. L., Moraes, V. R. S., Matos, M. C. P., ... Quintans Junior, L. J. (2014). Involvement of Cerebral Nervous System Areas and Cytokines on Antihyperalgesic and Anti-Inflammatory Activities of *Kielmeyera rugosa* Choisy (Calophyllaceae) in Rodents. *Phytotherapy research: PTR*. doi:10.1002/ptr.5205
- Mignini, F., Sabbatini, M., D'Andrea, V., & Cavallotti, C. (2011). Neuropeptides of human thymus in normal and pathological

conditions. *Peptides*, 32(5), 920–928.  
doi:10.1016/j.peptides.2011.01.022

Mika, J., Rojewska, E., Makuch, W., & Przewlocka, B. (2010). Minocycline reduces the injury-induced expression of prodynorphin and pronociceptin in the dorsal root ganglion in a rat model of neuropathic pain. *Neuroscience*, 165(4), 1420–1428. doi:10.1016/j.neuroscience.2009.11.064

Miller, D. B., & O'Callaghan, J. P. (2002). Neuroendocrine aspects of the response to stress. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 51(6 Suppl 1), 5–10.

Minvaleev, R. S., Nozdrachev, A. D., Kir'ianova, V. V., & Ivanov, A. I. (2004). [Postural effects on the hormone level in healthy subjects. Communication I. The cobra posture and steroid hormones]. *Fiziologija Cheloveka*, 30(4), 88–92.

Mitchell, J. T., McIntyre, E. M., English, J. S., Dennis, M. F., Beckham, J. C., & Kollins, S. H. (2013). A Pilot Trial of Mindfulness Meditation Training for ADHD in Adulthood: Impact on Core Symptoms, Executive Functioning, and Emotion Dysregulation. *Journal of Attention Disorders*. doi:10.1177/1087054713513328

Moadel, A. B., Shah, C., Wylie-Rosett, J., Harris, M. S., Patel, S. R., Hall, C. B., & Sparano, J. A. (2007). Randomized controlled trial of yoga among a multiethnic sample of breast cancer patients: effects on quality of life. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 25(28), 4387–4395. doi:10.1200/JCO.2006.06.6027

Mohan, G. (2006). Invited Article: Exploring Yoga as Therapy. *International Journal of Yoga Therapy*, 16(1), 13–19.

- Morales-Montor, J., Picazo, O., Besedovsky, H., Hernández-Bello, R., López-Griego, L., Becerril-Villanueva, E., ... Camacho-Arroyo, I. (2014). Helminth infection alters mood and short-term memory as well as levels of neurotransmitters and cytokines in the mouse hippocampus. *Neuroimmunomodulation*, *21*(4), 195–205. doi:10.1159/000356521
- Moriello, G., Denio, C., Abraham, M., DeFrancesco, D., & Townsley, J. (2013). Incorporating yoga into an intense physical therapy program in someone with Parkinson's disease: a case report. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *17*(4), 408–417. doi:10.1016/j.jbmt.2013.01.005
- Moscoso, M. (2009). From the mind to the cell: The impact of stress on Psiconeuroimmunoendocrinology. *Liberabit*, *15*, 143-152.
- Motilal, A. J. (1983). Self - realization through through vedanta and yoga. *Ancient Science of Life*, *3*(1), 31–36.
- Mueller, F. J., McKercher, S. R., Imitola, J., Loring, J. F., Yip, S., Khoury, S. J., & Snyder, E. Y. (2005). At the interface of the immune system and the nervous system: how neuroinflammation modulates the fate of neural progenitors in vivo. *Ernst Schering Research Foundation Workshop*, (53), 83–114.
- Naik, D., & Thomas, N. (2015). Yoga- a potential solution for diabetes & metabolic syndrome. *The Indian Journal of Medical Research*, *141*(6), 753–756. doi:10.4103/0971-5916.160689
- Nemeroff, C. B. (2013). Psychoneuroimmunoendocrinology: the biological basis of mind-body physiology and pathophysiology. *Depression and Anxiety*, *30*(4), 285–287. doi:10.1002/da.22110

- O' Leary, K., & Dockray, S. (2015). The effects of two novel gratitude and mindfulness interventions on well-being. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 21(4), 243–245. doi:10.1089/acm.2014.0119
- Ong, J. C., Shapiro, S. L., & Manber, R. (2009). Mindfulness meditation and cognitive behavioral therapy for insomnia: a naturalistic 12-month follow-up. *Explore (New York, N.Y.)*, 5(1), 30–36. doi:10.1016/j.explore.2008.10.004
- Oswald, L. M., Zandi, P., Nestadt, G., Potash, J. B., Kalaydjian, A. E., & Wand, G. S. (2006). Relationship between cortisol responses to stress and personality. *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 31(7), 1583–1591. doi:10.1038/sj.npp.1301012
- Ott, M. J. (2004). Mindfulness meditation: a path of transformation & healing. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 42(7), 22–29.
- Parent, J. M., & Lowenstein, D. H. (2002). Seizure-induced neurogenesis: are more new neurons good for an adult brain? *Progress in Brain Research*, 135, 121–131.
- Peeters, B., Boonen, E., Langouche, L., & Van den Berghe, G. (2014). The HPA axis response to critical illness: New study results with diagnostic and therapeutic implications. *Molecular and Cellular Endocrinology*. doi:10.1016/j.mce.2014.11.012
- Peruzzotti-Jametti, L., Donegá, M., Giusto, E., Mallucci, G., Marchetti, B., & Pluchino, S. (2014). The role of the immune system in central nervous system plasticity after acute injury. *Neuroscience*. doi:10.1016/j.neuroscience.2014.04.036

- Pineda, N., Bermúdez, V., Cano, C., Ambard, M., Mengual, E., Medina, M., ... Cano, R. (2004). Aspectos Psicológicos y Personales en el manejo de la Diabetes Mellitus. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. Retrieved October 29, 2014, from <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=55923103>
- Prolo, P., Chiappelli, F., Fiorucci, A., Dovio, A., Sartori, M. L., & Angeli, A. (2002). Psychoneuroimmunology: new avenues of research for the twenty-first century. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 966, 400–408.
- Raghavendra, R. M., Nagarathna, R., Nagendra, H. R., Gopinath, K. S., Srinath, B. S., Ravi, B. D., ... Nalini, R. (2007). Effects of an integrated yoga programme on chemotherapy-induced nausea and emesis in breast cancer patients. *European Journal of Cancer Care*, 16(6), 462–474. doi:10.1111/j.1365-2354.2006.00739.x
- Ram, A., Raghuram, N., Rao, R. M., Bhargav, H., Koka, P. S., Tripathi, S., ... Ramarao, N. H. (2012). Development and validation of a need-based integrated yoga program for cancer patients: a retrospective study. *Journal of Stem Cells*, 7(4), 269–282. doi:jsc.2013.7.4.269
- Reader, B. F., Jarrett, B. L., McKim, D. B., Wohleb, E. S., Godbout, J. P., & Sheridan, J. F. (2015). Peripheral and central effects of repeated social defeat stress: Monocyte trafficking, microglial activation, and anxiety. *Neuroscience*, 289C, 429–442. doi:10.1016/j.neuroscience.2015.01.001
- Richieri, R., Adida, M., Dumas, R., Fakra, E., Azorin, J.-M., Pringuey, D., & Lancon, C. (2010). [Affective disorders and repetitive transcranial magnetic stimulation: Therapeutic innovations].

*L'Encéphale*, 36 Suppl 6, S197–201. doi:10.1016/S0013-7006(10)70057-9

- Rini, C., Williams, D. A., Broderick, J. E., & Keefe, F. J. (2012). Meeting them where they are: Using the Internet to deliver behavioral medicine interventions for pain. *Translational Behavioral Medicine*, 2(1), 82–92. doi:10.1007/s13142-011-0107-2
- Robert McComb, J. J., Tacon, A., Randolph, P., & Caldera, Y. (2004). A pilot study to examine the effects of a mindfulness-based stress-reduction and relaxation program on levels of stress hormones, physical functioning, and submaximal exercise responses. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 10(5), 819–827. doi:10.1089/acm.2004.10.819
- Robinson, F. P., Mathews, H. L., & Witek-Janusek, L. (2002). Issues in the design and implementation of psychoneuroimmunology research. *Biological Research for Nursing*, 3(4), 165–175.
- Rossol, M., Kaltenhäuser, S., Scholz, R., Häntzschel, H., Hauschildt, S., & Wagner, U. (2005). The contact-mediated response of peripheral-blood monocytes to preactivated T cells is suppressed by serum factors in rheumatoid arthritis. *Arthritis Research & Therapy*, 7(6), R1189–1199. doi:10.1186/ar1804
- Sabroe, I., Read, R. C., Whyte, M. K. B., Dockrell, D. H., Vogel, S. N., & Dower, S. K. (2003). Toll-like receptors in health and disease: complex questions remain. *Journal of Immunology (Baltimore, Md.: 1950)*, 171(4), 1630–1635.
- Sadja, J., & Mills, P. J. (2013). Effects of yoga interventions on fatigue in cancer patients and survivors: a systematic review of randomized controlled trials. *Explore (New York, N.Y.)*, 9(4), 232–

243. doi:10.1016/j.explore.2013.04.005

Sahay, B. K. (2007). Role of yoga in diabetes. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 55, 121–126.

Sawada-Hase, N., Kiyohara, T., Miyagawa, J., Ueyama, H., Nishibayashi, H., Murayama, Y., ... Matsuzawa, Y. (2000). An increased number of CD40-high monocytes in patients with Crohn's disease. *The American Journal of Gastroenterology*, 95(6), 1516–1523. doi:10.1111/j.1572-0241.2000.01938.x

Schreiber, S. (2001). Monocytes or T cells in Crohn's disease: does IL-16 allow both to play at that game? *Gut*, 49(6), 747–748.

Schwartz, G. E., Weiss, Yale University, Department of Psychology, Yale University, Department of Psychiatry, ... Yale Conference on Behavioral Medicine. (1977). *Proceedings of the Yale Conference on Behavioral Medicine, February 4-6, 1977, New Haven, Connecticut*. [Bethesda, Md.]: U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, National Institutes of Health. Retrieved from <http://catalog.hathitrust.org/api/volumes/oclc/5286904.html>

Sears, S., & Kraus, S. (2009). I think therefore I am: cognitive distortions and coping style as mediators for the effects of mindfulness meditation on anxiety, positive and negative affect, and hope. *Journal of Clinical Psychology*, 65(6), 561–573. doi:10.1002/jclp.20543

Sephton, S. E., Salmon, P., Weissbecker, I., Ulmer, C., Floyd, A., Hoover, K., & Studts, J. L. (2007). Mindfulness meditation alleviates depressive symptoms in women with fibromyalgia: results of a randomized clinical trial. *Arthritis and Rheumatism*,

57(1), 77–85. doi:10.1002/art.22478

Shapiro, S. L., Carlson, L. E., Astin, J. A., & Freedman, B. (2006). Mechanisms of mindfulness. *Journal of Clinical Psychology*, 62(3), 373–386. doi:10.1002/jclp.20237

Sharma, M. (2014). Yoga as an alternative and complementary approach for arthritis: a systematic review. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 19(1), 51–58. doi:10.1177/2156587213499918

Silva, A. B., & Palmer, D. B. (2011). Evidence of conserved neuroendocrine interactions in the thymus: intrathymic expression of neuropeptides in mammalian and non-mammalian vertebrates. *Neuroimmunomodulation*, 18(5), 264–270. doi:10.1159/000329493

Simpson, E. E. A., McConville, C., Rae, G., O'Connor, J. M., Stewart-Knox, B. J., Coudray, C., & Strain, J. J. (2008). Salivary cortisol, stress and mood in healthy older adults: the Zenith study. *Biological Psychology*, 78(1), 1–9. doi:10.1016/j.biopsycho.2007.12.001

Simpson, T. L., Kaysen, D., Bowen, S., MacPherson, L. M., Chawla, N., Blume, A., ... Larimer, M. (2007). PTSD symptoms, substance use, and vipassana meditation among incarcerated individuals. *Journal of Traumatic Stress*, 20(3), 239–249. doi:10.1002/jts.20209

Singh, T., Jauhari, A., Pandey, A., Singh, P., Pant, A. B., Parmar, D., & Yadav, S. (2014). Regulatory triangle of neurodegeneration, adult neurogenesis and microRNAs. *CNS & neurological disorders drug targets*, 13(1), 96–103.

- Skowronek, I. B., Mounsey, A., & Handler, L. (2014). Clinical Inquiry: can yoga reduce symptoms of anxiety and depression? *The Journal of Family Practice*, 63(7), 398–407.
- Smith, E. M. (2008). Neuropeptides as signal molecules in common with leukocytes and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Brain, Behavior, and Immunity*, 22(1), 3–14. doi:10.1016/j.bbi.2007.08.005
- Solomon, G. F. (2001, February). Psiconeuroinmunología: sinopsis de su historia, evidencia y consecuencias. Comunicación congreso. Retrieved October 29, 2014, from <http://www.psiquiatria.com/bibliopsiquis/handle/10401/1634>
- Soneira, S. G., & Eiguchi, K. (2002). Psiconeuroinmunoendocrinología en enfermedades autoinmunes (LES). *Prensa médica argentina*, 89(2), 146–150.
- Specia, M., Carlson, L. E., Goodey, E., & Angen, M. (2000). A randomized, wait-list controlled clinical trial: the effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients. *Psychosomatic Medicine*, 62(5), 613–622.
- Strous, R. D. (2005). Dehydroepiandrosterone (DHEA) augmentation in the management of schizophrenia symptomatology. *Essential Psychopharmacology*, 6(3), 141–147.
- Suarez, G. V., Angerami, M. T., Vecchione, M. B., Laufer, N., Turk, G., Ruiz, M. J., ... Quiroga, M. F. (2015). HIV-TB coinfection impairs CD8(+) T-cell differentiation and function while dehydroepiandrosterone improves cytotoxic antitubercular immune responses. *European Journal of Immunology*, 45(9),

2529–2541. doi:10.1002/eji.201545545

- Tacón, A. M., McComb, J., Caldera, Y., & Randolph, P. (2003). Mindfulness meditation, anxiety reduction, and heart disease: a pilot study. *Family & Community Health, 26*(1), 25–33.
- Taneja, D. K. (2014). Yoga and health. *Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine, 39*(2), 68–72. doi:10.4103/0970-0218.132716
- Toneatto, T., & Nguyen, L. (2007). Does mindfulness meditation improve anxiety and mood symptoms? A review of the controlled research. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne De Psychiatrie, 52*(4), 260–266.
- Udupa, K., Madanmohan, null, Bhavanani, A. B., Vijayalakshmi, P., & Krishnamurthy, N. (2003). Effect of pranayam training on cardiac function in normal young volunteers. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 47*(1), 27–33.
- Van Beugen, S., Ferwerda, M., Hoeve, D., Rovers, M. M., Spillekom-van Koulil, S., Van Middendorp, H., & Evers, A. W. (2014). Internet-based cognitive behavioral therapy for patients with chronic somatic conditions: a meta-analytic review. *Journal of Medical Internet Research, 16*(3), e88. doi:10.2196/jmir.2777
- Van Niekerk, J. K., Huppert, F. A., & Herbert, J. (2001). Salivary cortisol and DHEA: association with measures of cognition and well-being in normal older men, and effects of three months of DHEA supplementation. *Psychoneuroendocrinology, 26*(6), 591–612.
- Varambally, S., & Gangadhar, B. N. (2012). Yoga: a spiritual practice with therapeutic value in psychiatry. *Asian Journal of Psychiatry,*

5(2), 186–189. doi:10.1016/j.ajp.2012.05.003

- Vedamurthachar, A., Janakiramaiah, N., Hegde, J. M., Shetty, T. K., Subbakrishna, D. K., Sureshbabu, S. V., & Gangadhar, B. N. (2006). Antidepressant efficacy and hormonal effects of Sudarshana Kriya Yoga (SKY) in alcohol dependent individuals. *Journal of Affective Disorders*, 94(1-3), 249–253. doi:10.1016/j.jad.2006.04.025
- Vera, F. M., Manzaneque, J. M., Maldonado, E. F., Carranque, G. A., Cubero, V. M., Blanca, M. J., & Morell, M. (2007). Biochemical changes after a qigong program: lipids, serum enzymes, urea, and creatinine in healthy subjects. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 13(12), CR560–566.
- Vera, F. M., Manzaneque, J. M., Rodríguez, F. M., Bendayan, R., Fernández, N., & Alonso, A. (2015). Acute Effects on the Counts of Innate and Adaptive Immune Response Cells After 1 Month of Taoist Qigong Practice. *International Journal of Behavioral Medicine*. doi:10.1007/s12529-015-9509-8
- Vijayalakshmi, P., Madanmohan, null, Bhavanani, A. B., Patil, A., & Babu, K. (2004). Modulation of stress induced by isometric handgrip test in hypertensive patients following yogic relaxation training. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 48(1), 59–64.
- Vits, S., Cesko, E., Enck, P., Hillen, U., Schadendorf, D., & Schedlowski, M. (2011). Behavioural conditioning as the mediator of placebo responses in the immune system. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*,

366(1572), 1799–1807. doi:10.1098/rstb.2010.0392

- Vogel, E. H., Castro, M. E., Solar, P. A., & Soto, F. A. (2007). Enhancement of Pavlovian conditioned immunosuppression in rats. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 67(1), 71–81.
- Walton, K. G., Pugh, N. D., Gelderloos, P., & Macrae, P. (1995). Stress reduction and preventing hypertension: preliminary support for a psychoneuroendocrine mechanism. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 1(3), 263–283.
- Wang, Y.-Y., Chang, H.-Y., & Lin, C.-Y. (2014). [Systematic review of yoga for depression and quality of sleep in the elderly]. *Hu Li Za Zhi The Journal of Nursing*, 61(1), 85–92.
- Ware, J. E., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*, 30(6), 473–483.
- Werner, O. R., Wallace, R. K., Charles, B., Janssen, G., Stryker, T., & Chalmers, R. A. (1986). Long-term endocrinologic changes in subjects practicing the Transcendental Meditation and TM-Sidhi program. *Psychosomatic Medicine*, 48(1-2), 59–66.
- Whitesman, S., & Booth, R. (2004). Psychoneuroimmunology--mind-brain-immune interactions. *South African Medical Journal = Suid-Afrikaanse Tydskrif Vir Geneeskunde*, 94(4), 259–261.
- Wilder, R. L. (1995). Neuroendocrine-immune system interactions and autoimmunity. *Annual Review of Immunology*, 13, 307–338. doi:10.1146/annurev.iy.13.040195.001515

- Williams, J. M., Peterson, R. G., Shea, P. A., Schmedtje, J. F., Bauer, D. C., & Felten, D. L. (1981). Sympathetic innervation of murine thymus and spleen: evidence for a functional link between the nervous and immune systems. *Brain Research Bulletin*, 6(1), 83–94.
- Woiciechowsky, C., Schöning, B., Lanksch, W. R., Volk, H. D., & Döcke, W. D. (1999). Mechanisms of brain-mediated systemic anti-inflammatory syndrome causing immunodepression. *Journal of Molecular Medicine (Berlin, Germany)*, 77(11), 769–780.
- Wolf, J. M., Nicholls, E., & Chen, E. (2008). Chronic stress, salivary cortisol, and alpha-amylase in children with asthma and healthy children. *Biological Psychology*, 78(1), 20–28. doi:10.1016/j.biopsycho.2007.12.004
- Wolkin, J. R. (2015). Cultivating multiple aspects of attention through mindfulness meditation accounts for psychological well-being through decreased rumination. *Psychology Research and Behavior Management*, 8, 171–180. doi:10.2147/PRBM.S31458
- Woods-Giscombé, C. L., & Gaylord, S. A. (2014). The Cultural Relevance of Mindfulness Meditation as a Health Intervention for African Americans: Implications for Reducing Stress-Related Health Disparities. *Journal of Holistic Nursing: Official Journal of the American Holistic Nurses' Association*, 32(3), 147–160. doi:10.1177/0898010113519010
- Woolery, A., Myers, H., Sternlieb, B., & Zeltzer, L. (2004). A yoga intervention for young adults with elevated symptoms of depression. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 10(2), 60–63.

- Wozniak, D. R., Lasserson, T. J., & Smith, I. (2014). Educational, supportive and behavioural interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines in adults with obstructive sleep apnoea. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD007736. doi:10.1002/14651858.CD007736.pub2
- Wright, C. E., Valdimarsdottir, H. B., Erblich, J., & Bovbjerg, D. H. (2007). Poor sleep the night before an experimental stress task is associated with reduced cortisol reactivity in healthy women. *Biological Psychology*, 74(3), 319–327. doi:10.1016/j.biopsycho.2006.08.003
- Wrona, D., Listowska, M., Kubera, M., Majkutewicz, I., Glac, W., Wojtyła-Kuchta, B., ... Podlacha, M. (2013). Chronic antidepressant desipramine treatment increases open field-induced brain expression and spleen production of interleukin 10 in rats. *Brain Research Bulletin*, 99, 117–131. doi:10.1016/j.brainresbull.2013.10.002
- Xing, B., Bachstetter, A. D., & Van Eldik, L. J. (2013). Deficiency in p38 $\beta$  MAPK fails to inhibit cytokine production or protect neurons against inflammatory insult in in vitro and in vivo mouse models. *PloS One*, 8(2), e56852. doi:10.1371/journal.pone.0056852
- Yazdani, M., Esmaeilzadeh, M., Pahlavanzadeh, S., & Khaledi, F. (2014). The effect of laughter Yoga on general health among nursing students. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 19(1), 36–40.
- Young, E. C., Brammer, C., Owen, E., Brown, N., Lowe, J., Johnson, C., ... Smith, J. A. (2009). The effect of mindfulness meditation on cough reflex sensitivity. *Thorax*, 64(11), 993–998.

- Zautra, A. J., Davis, M. C., Reich, J. W., Nicassario, P., Tennen, H., Finan, P., ... Irwin, M. R. (2008). Comparison of cognitive behavioral and mindfulness meditation interventions on adaptation to rheumatoid arthritis for patients with and without history of recurrent depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 76*(3), 408–421. doi:10.1037/0022-006X.76.3.408
- Zhu, P., Ding, J., Zhou, J., Dong, W.-J., Fan, C.-M., & Chen, Z.-N. (2005). Expression of CD147 on monocytes/macrophages in rheumatoid arthritis: its potential role in monocyte accumulation and matrix metalloproteinase production. *Arthritis Research & Therapy, 7*(5), R1023–1033. doi:10.1186/ar1778
- Zonis De Zukerfeld, R., Ingratta, R., Sanchez Negrete, G., Matusevich, A., & Intebi, C. (2003). [Psychosocial aspects in osteoporosis]. *Vertex (Buenos Aires, Argentina), 14*(54), 253–259.
- Zorrilla, E. P., DeRubeis, R. J., & Redei, E. (1995). High self-esteem, hardiness and affective stability are associated with higher basal pituitary-adrenal hormone levels. *Psychoneuroendocrinology, 20*(6), 591–601.

# *ANEXOS*

## **PUBLICACIONES**

### **1. Referencia**

-Vera, F. M., Manzanque, J. M., Maldonado, E. F., Carranque, G. A., Rodriguez, F. M., Blanca, M. J., & Morell, M. (2009). Subjective Sleep Quality and hormonal modulation in long-term yoga practitioners. *Biological Psychology*, 81(3), 164–168.

DOI:10.1016/j.biopsycho.2009.03.008

### **Abstract**

Yoga represents a fascinating mind–body approach, wherein body movements (asana), breathing exercises (pranayama) and meditation are integrated into a single multidimensional practice. Numerous beneficial mental and physical effects have been classically ascribed to this holistic ancient method. The purpose of the present study has been to examine the effects of long-term yoga practice on Subjective Sleep Quality (SSQ) and on several hormonal parameters of the hypothalamus–pituitary–adrenal (HPA) axis. Twenty-six subjects (16 experimental and 10 controls) were recruited to be part of the study. Experimental subjects were regular yoga practitioners with a minimum of 3 years of practice. Blood samples for the quantification of adrenocorticotrophic hormone (ACTH), cortisol and dehydroepiandrosterone sulphate (DHEA-S) were drawn from all subjects. Likewise, the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) was employed to assess SSQ. As statistical analysis, Mann–Whitney *U*-test was performed. The yoga group displayed lower PSQI scores and higher blood cortisol levels than control subjects. Therefore, it can be concluded that long-term yoga practice is associated with significant psycho-biological differences, including better sleep quality as well as a modulatory action on the levels of cortisol. These preliminary

results suggest interesting clinical implications which should be further researched.

## 2. Referencia

-Manzanaque JM, Vera FM, Ramos NS, Godoy YA, Rodriguez FM, Blanca MJ, Fernandez A, Enguix A. (2010). Psychobiological modulation in anxious and depressed patients alter a mindfulness meditation program: a pilot study. *Stress and Health*, 27(3):216-222.

DOI:10.1002/smi.1334

### Abstract

Mindfulness meditation is an ancient and simple form of meditation that has been said to induce several important physical and psychological benefits. The present study was designed with the aim of investigating the psychobiological effects of mindfulness meditation practice in a clinical population. Sixteen patients with depression and anxiety symptoms were submitted to a mindfulness meditation programme for the period of 2 months. Psychological wellbeing [5-item Mental Health (MH-5)] and several endocrine parameters [adrenocorticotropic hormone (ACTH), cortisol, dehydroepiandrosterone-sulphate (DHEAS), thyroid-stimulating hormone, triiodothyronine, thyroxine and parathyroid hormone (PTH)] were assessed before and after the meditation programme. At post-test, the MH-5 score improved, while the levels of DHEAS and ACTH were raised, and those of PTH decreased. Our results suggest that mindfulness meditation can exert a significant psychobiological modulation by enhancing psychological wellbeing, as well as by regulating the levels of several hormonal parameters on different axes.

### 3. Referencia

-Francisco M. Rodríguez, Juan M. Manzanque, Francisca M. Vera, Yelba A. Godoy, Natalia S. Ramos, María J. Blanca, Ana Fernández, Alfredo Enguix. (2014). Valoración de parámetros inmunitarios en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión tras un programa de meditación "mindfulness": un estudio piloto. *Ansiedad y Estrés*, 20(1), 1-10.

EID: 2-s2.0-84904971178

### Resumen

La meditación *mindfulness* implica concentrarse en el momento presente de forma activa y reflexiva. El objetivo del presente estudio fue investigar los efectos de esta forma de meditación sobre parámetros inmunitarios en pacientes con síntomas de ansiedad y depresión. Dieciséis pacientes fueron sometidos a un programa de meditación *mindfulness* de dos meses de duración. Diversos parámetros inmunitarios, como el recuento de leucocitos, linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos, así como los niveles de inmunoglobulinas (IgA, IgG, e IgM) y del complemento (C3 y C4), fueron evaluados antes y después del programa. Los resultados en el post-test revelaron un aumento significativo de las concentraciones de IgG, IgM, C3 y C4, así como un descenso en el recuento de monocitos. Estos hallazgos indican, por tanto, que la práctica de la meditación *mindfulness* parece ejercer una acción inmunomoduladora en pacientes con ansiedad y depresión, lo que sugiere interesantes implicaciones psicobiológicas y clínicas.