

Cambios fisiológicos durante los ejercicios de meditación y relajación profunda

M. R. García- Trujillo y J. L. González de Rivera

Psiquis 1992; 13 (6-7): 279-286

Resumen

La introducción de estados alterados de conciencia por procedimientos psicológicos de concentración o meditación se acompaña de cambios fisiológicos generales, con pequeñas diferencias entre los diferentes métodos. Los fenómenos más habituales durante el estado de relajación son: disminución del tono muscular, respiración más lenta, profunda y rítmica, enlentecimiento y mayor regularidad del ritmo cardíaco, aumento de la resistencia epitelial galvánica y disminución del número de respuestas espontáneas no específicas.

El EEG muestra aumento de la coherencia interhemisférica, con mayor difusión y persistencia de ritmo alfa. El consumo de oxígeno y la eliminación de CO₂ disminuye, así como la diferencia en pCO₂ entre la sangre arterial y la venosa. Aumenta la secreción de Inmunoglobulina IgA en la saliva. Hay ligera disminución del TSH y de la prolactina, y muy marcado aumento de secreción de arginina-vasopresina.

Abstract

The induction of altered states of consciousness by techniques of meditation of psychological concentration is accompanied by general physiological changes, with small differences related to the specificities of the method applied. Some of the basic changes are: decrease of muscle tonus; deepening of respiratory movements; slowing and increased regularity of respiratory movements and cardiac rhythm; decreased electrodermal responses. The EEG shows increased interhemispheric coherence, with tendency to a relative generalization and increased persistence of alfa rhythm. Oxygen consumption and CO₂ elimination decrease, as does the differential gradient between arterial and venous pCO₂. IgA secretion in saliva is increased. TSH and prolactin secretion decrease slightly, and arginine-vasopresine increases between two –and seven– fold over its basal values.

Introducción

Los ejercicios de Meditación y Relajación profunda han sido objeto de estudio desde hace largo tiempo. Este ejercicio comportamental especial, que se repite de forma simultánea en cada cultura y tiempo, produce modificaciones fisiológicas que dejan constancia de una participación absoluta de mecanismos corporales ante el uso de ejercicios de concentración pasiva. El cómo este proceso se desvía de mecanismos puramente sugestivos o hipnó-

ticos o bien cómo los procesos hipnóticos o sugestivos pueden llegar a producir reacciones de tipo somático y la diferenciación que podría llegar a hacerse o bien la determinación de orígenes conjuntos, es algo que no está aún aclarado.

No obstante la recopilación de algunas de los resultados que sobre el terreno de la fisiología se pueden constatar como consecuencia del uso de estos ejercicios, parece demostrar el hecho de que la implicación orgánica es muy importante y que destaca la presencia de un estado metabólico diferente junto a otros cambios. Estos van a ser revisados a lo largo de éste trabajo de una forma reducida.

Los cambios que se refieren a la fisiología tales como variaciones en el ritmo cardíaco, consumo de O_2 eliminación de CO_2 , conductividad epitelial galvánica, tono muscular, ritmo cerebral, tasa de lactato en sangre, etc., han sido determinados en gran medida.

La Meditación parece producir un estado de relajación, con las manifestaciones fisiológicas de dicho estado junto a un estado de estimulación psíquica. El modelo de respuesta fisiológica a la meditación, difiere del sueño y de la hipnosis y aparece como opuesto al procurado por la cólera o el miedo. Técnicamente parece suscitar un estado opuesto al de la defensa-alerta descrito por Cannon cuando analiza el estado fisiológico correspondiente a la reacción huir-combatir (Benson, 1974).

Este estado de relajación constatable, unido a un estado de atención mantenida y dirigida por el que realiza el ejercicio, es lo que tienen en común los ejercicios de meditación de diferentes orígenes y escuelas.

Tono muscular

Todos los ejercicios, relacionados tanto con la meditación como con la relajación, llevan implícitos la relajación muscular, aunque ha podido constatar que los ejercicios cuya base es la relajación muscular, pueden ir acompañados en ocasiones de reacciones paradójicas en algunos sujetos consistentes en aumento de la tensión muscular. Este fenómeno puede deberse a errores técnicos en la práctica o como, en el caso de la terapia autógena presentarse acompañando a las descargas autógenas que puedan producirse en este ejercicio.

La relajación muscular, en sujetos bien entrenados, puede comenzar incluso antes de que comience la repetición mental de la fórmula, nada más adoptar el individuo la postura de entrenamiento, tanto en el caso de la terapia autógena como de otros métodos que requieren posturas especiales, (G. de Rivera, 1980).

Frecuencia respiratoria

Todos los autores coinciden en que ésta disminuye, haciéndose las inspiraciones más profundas, lentas y de mayor ritmicidad (Glez. de Rivera, 1980).

Se ha comprobado una disminución de esta frecuencia de más del 33% sobre la frecuencia de antes de comenzar el ejercicio. Durante el ejercicio de relajación, disminuye una media de tres a cinco ciclos, dándose la mayor disminución en meditaciones del tipo de meditación trascendental. (Ph. Gallois 1984).

A medida que avanza la experiencia en la meditación la frecuencia respiratoria disminuye progresivamente, llegando a una media de descenso de 6,66 ciclos por minuto.

Según Luthe (1970), la frecuencia respiratoria en el entrenamiento autógeno, disminuye un 15% sobre la frecuencia de reposo, con aumento de duración del tiempo de inspiración y espiración; aumento de la proporción entre tiempo de espiración y tiempo de inspiración y regularización del ritmo respiratorio (Glez. de Rivera 1982).

En ciertos sujetos se dan durante el ejercicio período de suspensión respiratoria no seguidos de hiperventilación. (F. Badawi y Wallace, 1984). Las pausas respiratorias analizadas no fueron seguidas ni acompañadas por la modificación del ritmo cardíaco no del electrodermograma. Según la clasificación de Gastaut, se trataría de pausas respiratorias de tipo central. Estas pausas, a veces impresionantes de hasta 50 segundos, no se acompañan de hipernea compensatoria ni de hipercapnia. (Gallois, 1984).

Los mecanismos de estas pausas no están aclarados pero se piensa que el fenómeno puede corresponder a una expresión extrema de un estado hipometabólico, del cual el primer signo será una disminución de la frecuencia respiratoria. (Allison, 1970). Este fenómeno reflejaría una disminución extrema pero natural del consumo de O_2 junto a un estado de profunda relajación.

Por medio del tiempo de reacción, el cual disminuye en los practicantes de meditación trascendental mientras que aumenta significativamente en el grupo control y presenta un ligerísimo aumento en los practicantes de terapia autógena, se demuestra que los individuos presentan un nivel de vigilancia mantenido. (Apelle, 1974).

Consumo de Oxígeno y eliminación de CO_2

Durante la práctica de ejercicios de meditación y relajación, se han evidenciado cambios en el con-

sumo de oxígeno, el cual disminuye en mayor grado que la disminución que se produce en un estado de reposo simple, sin utilización de ejercicios de relajación. Disminuye también la eliminación de CO_2 , lo que ha sido interpretado como la manifestación gasométrica de un estado hipometabólico que acompaña a la práctica de estos ejercicios. (Wallace 1970, 1971), (Glez de Rivera 1980).

El consumo de oxígeno desciende de forma aguda durante el período de práctica de formas de meditación tales como la trascendental, llegando a una disminución de un 30%, con respecto al consumo medido antes del inicio del ejercicio. (Jevning, 1983).

En la sangre arterial durante el periodo de ejercicio, la presión de O_2 (PO_2), disminuye, mientras que la presión de CO_2 , (PCO_2) arterial, se incrementa, más marcadamente que en el reposo. Simultáneamente, los valores venosos cambian en dirección opuesta. Esta observación se completa con el descenso del pH arterial, que se explica por el incremento de CO_2 arterial.

Es interesante reseñar que la diferencia entre la PCO_2 arterial y venosa que normalmente existe, disminuye virtualmente a cero durante el período de ejercicio. Esos cambios tienden a desaparecer durante el periodo post-ejercicio.

Ritmo cardíaco

Se encuentran evidencias de que el ritmo cardíaco, disminuye según la mayoría de los autores y de los trabajos realizados, así ha quedado demostrado por Benson & Wilson (1972), Wallace (1971), Glez. de Rivera (1980). Se demuestra que los meditadores experimentados exhiben una disminución mayor del ritmo cardíaco que otras modalidades de relajación y biofeedback. (Pollard, 1982). Existen no obstante algunos casos reportados en los que paradójicamente a lo que cabría esperar se han determinado aumentos ligeros del ritmo cardíaco durante el ejercicio y el período que le sucede, siendo este aumento menos pronunciado en técnicas del tipo de la Meditación Trascendental, (Gallois 1984).

Electrodermograma

Las variaciones electrodermográficas son significativamente menores, hablando esto a favor de una mayor estabilidad del sistema nervioso autónomo (Benson & Wilson, Wallace, Gallois).

Las fluctuaciones espontáneas disminuyen en general en los grupos que practican meditación o relajación, siendo esta disminución más importante

en los grupos que practican meditación trascendental y terapia autógena con respecto a otros tipos de relajación. (Gallois, 1984).

La resistencia galvánica de la piel, aumenta en los practicantes de meditación trascendental. (O'Halloran & Jevning, 1986, Benson, 1971).

Durante el estado autógeno la resistencia epitelial galvánica, presenta un aumento progresivo que llega a un nivel estacionario a los cinco a diez minutos y regresa lentamente a los valores habituales en un plazo de diez a treinta minutos después de su terminación. Luthe, describe como algunos sujetos presentan disminuciones variables e inconsistentes de la resistencia epitelial galvánica durante la práctica del entrenamiento autógeno y lo atribuye a la intromisión de pensamientos autógenos o de descargas autógenas somáticas (Glez de Rivera, 1980).

Electroencefalograma

Gallois, destaca la rareza de episodios de sueño en un estudio poligráfico realizado a cuarenta sujetos, sin embargo afirma que encuentra, que los meditadores estudiados por él pasan gran parte del tiempo en estadios iniciales de sueño. (Gallois, 1984).

En general la mayoría de los investigadores coinciden en que durante la meditación y relajación, en sujetos experimentados se producen apreciables períodos en los que aparecen trazados electroencefalográficos compatibles con estadios de sueño II, III y IV. Los datos sugieren que en la meditación no se produce un estado único y que en general se gasta un 39% en estado de vigilia, el 19% en estado I de sueño, el 23% en estadio II, y el 17% en estados III y IV de sueño. Lo que indica que los meditadores pasan dormidos aproximadamente el 40% del tiempo del ejercicio. Meditación y siesta, producen los mismos resultados electroencefalográficos (Pagano, 1976).

Younger describe también la existencia de períodos de sueño, en concreto estados I y II, en el 41 del tiempo del ejercicio y Wada describe períodos I y II de sueño en meditadores experimentados y no experimentados.

Aparecen ritmos electroencefalográficos de tipo alfa predominantemente a nivel frontal, después de un entrenamiento en ejercicios de relajación o meditación, por otra parte se ha observado que existe una tendencia significativa por parte de ambos hemisferios a igualarse en sus trazados. Se incrementa la coherencia electroencefalográfica intra e interhemisférica (Dillbeck, 1981).

El estudio de meditadores avanzados hecho por Benson, demostró diferencias según el tipo de me-

ditación realizada con hallazgos de asimetría marcada alfa y beta entre los hemisferios e incrementos en la actividad Beta. (Benson, 1990). Por su parte Travis, encuentra que se puede relacionar la presencia de cambios en la coherencia EEG y la fuerza de los efectos de la intervención (Travis FT, 1989).

En lo referente al trazado electroencefalográfico durante el estado autógeno es un aumento de la cantidad de frecuencia alfa. A medida que la concentración en las fórmulas autógenas progresa las reacciones individuales parecen variar de un sujeto a otro. Las reacciones varían entre el aumento en la producción alfa, aparición de trenes de ondas alfa en canales no occipitales, en ocasiones incluso en los frontales y aumento de la frecuencia del ritmo alfa, aproximadamente de uno a dos ciclos por segundo más que en el ritmo del sujeto antes de comenzar el ejercicio de terapia autógena. Otros sujetos presentaron una progresiva disminución del ritmo alfa y aparición de una preponderancia de ondas theta.

El análisis computerizado de este último grupo, demuestra que las ondas alfa en realidad no desaparecen sino que se superponen ondas lentas disminuyendo entonces la amplitud del ritmo alfa. Geissmann, 1965. Arcan, 1971. Ambos tipos de sujetos presentan ocasionalmente interrupciones del ritmo por ondas beta más o menos generalizadas. Ambos tipos de trazado pueden coincidir en el mismo sujeto por lo que es posible que se trate de diferentes estadios dentro del estado autógeno no dependiendo del propio sujeto.

De especial interés son las observaciones de Rohmer e Israel, en 1957, quienes describen fenómenos paroxísticos presentados por algunos sujetos durante la práctica del estado autógeno. Estos fenómenos -tienen el interés de que podrán ser el estrato neurofisiológico de las descargas autógenas, fenómeno que es descrito frecuentemente por los pacientes como experiencia subjetiva pero cuyas manifestaciones objetivas son raramente observadas. (Glez. de Rivera, 1982).

Cambios en el metabolismo

Junto a los cambios en los valores sanguíneos de CO_2 y de O_2 , se ha demostrado que los valores de lactato arterial y de exceso de base (EB), también sufren un descenso agudo durante la práctica de ejercicios de meditación. (Wallace, 1972).

En sujetos altamente experimentados, durante el período de ejercicio, la sangre arterial presenta una disminución del pH en ambos grupos. Por otra parte la concentración de CO_3H venoso desciende du-

rante la realización de los ejercicios. Resulta interesante el hecho de que la diferencia entre CO_3H venoso y arterial, decrece durante el ejercicio, de forma que la diferencia entre el CO_2 arterial y el venoso llega a ser cero, ya que la producción de CO_2 brevemente durante el ejercicio cesa, mientras que el contenido de O_2 arterial disminuye de forma más moderada, con lo que el consumo de O_2 disminuye aunque continúa y la sangre venosa fluyente contiene mas ácidos, siendo esto el resultado neto de los cambios metabólicos que ocurren durante el ejercicio en cuestión.

Este estado hipometabólico se caracteriza por la producción de energía con la ausencia o reducción en la producción de CO_2 y por otra parte producción de ácidos medios acompañada de ácidos grasos incompletos y/o combustión de aminoácidos.

Por otra parte se ha demostrado un aumento de la sangre total circulante, durante el ejercicio de meditación, este aumento no se ha objetivado durante el reposo ordinario. (Jevning, 1978). El origen de esta sangre no es renal ni hepático, y en su mayor parte es el incremento que sufre la circulación cerebral. (Jevning, 1983).

Una hipótesis primaria que es capaz de interrelacionar los estados metabólicos que ocurren en la práctica de la meditación es el modelo desarrollado por Jevning, el cual habla de que el metabolismo de la glucosa en el tejido muscular periférico es desplazado a la ruta de los ácidos grasos, comportándose como un estado de hipometabolismo en el que existe una similitud con lo que ocurre en situaciones de ayuno prolongado, situación en la que la falta de aporte calórico obliga a un hipometabolismo por medio de la vía de los ácidos grasos. La función del desplazamiento del metabolismo es posiblemente un aumento de la utilización de la glucosa por el cerebro, lo que está apoyado por el hecho de que a nivel cerebral ocurre un incremento real de la circulación sanguínea. (Jevning, 1988).

En cuanto a los cambios sufridos por el metabolismo de la glucosa a nivel cerebral se ha comprobado que el cociente entre las tasas metabólicas cerebrales de la glucosa frontales y occipitales se encuentra significativamente elevado durante el ejercicio de meditación. Ese aumento se debe a su vez al ligero incremento que sufre el metabolismo de la glucosa a nivel frontal y a un más pronunciado descenso de este metabolismo en centros visuales primarios y secundarios. (Herzog H., 1991).

El estudio de prácticas de meditación avanzadas hecho por Benson, le lleva a concluir que las alteraciones metabólicas con disminución en el metabolismo pueden llegar a ser muy notables, pero que estos resultados varían dependiendo del tipo de me-

ditación que se practique. Algunas pueden incluso aumentar el metabolismo. (Benson, 1990)

Metabolismo eritrocitario

Se produce una marcada disminución del metabolismo eritrocítico, ésto se ha descrito en practicantes de meditación trascendental con una práctica regular de cinco a diez años en contraste con los resultados que aparecen en estado de reposo simple, donde se producen incrementos en el metabolismo de las células rojas.

Es significativo el hecho de que el único cambio que se produce en otras variables tales como hematocrito y glucosa en sangre, se da sólo en la variable que afecta a la concentración de lactato en sangre. La relativa constancia de la tasa de lactato en sangre durante el reposo simple, contrasta con el descenso marcado que ocurre durante la meditación profunda. (Jevning, 1983).

Relajación y meditación, y sus efectos en la neuroinmunomodulación

El uso de ejercicios de relajación con visualización produce una elevación sustancial de los niveles de Inmunoglobulina A salival. Este aumento en el nivel de inmunoglobulina A, medida en la saliva, ya había sido descrito por Green, en 1986, al comparar relajación con masaje, ejercicios de relajación con visualización, con otros grupos que realizaron reposo simple, encontrando niveles más altos de Ig. A salival. (Janoski, 1987)

Por otra parte se ha comprobado que los niveles bacterianos, encontrados en la saliva, se afectan con intervenciones del tipo de la relajación-meditación y producción de stress, de forma que los niveles bacterianos disminuyen significativamente con la relajación y se encuentran altos niveles bacterianos en la saliva bajo condiciones de stress. (Morse DR, 1982).

La situación puesta en estudio parece abrir vías de consideración para el estudio de los efectos humorales inmunes de la vía hipófiso-adrenocortical, la vía simpático-adrenomedular que deprime el funcionamiento inmune por la vía de los receptores adrenérgicos en los linfocitos, de hecho parecen existir interrelaciones entre el sistema hormonal y el inmunitario después de intervenciones comportamentales como la relajación. (Jasnoski y Kugler, 1987)

Esta afirmación viene apoyada por recientes investigaciones en las que se demuestra que los ejercicios de meditación se asocian con una disminución de la sensibilidad de los receptores Beta-adre-

nérgicos sin que esta disminución se vea acompañada de cambios en el número total de receptores ni en las catecolaminas plasmáticas. (Mills PJ. 1990).

Cambios hormonales durante la meditación y relajación profunda

Junto a las modificaciones neurofisiológicas y metabólicas inducidas por la meditación se han comprobado modificaciones en la secreción de ciertas hormonas.

Se encontró que el cortisol disminuye de forma evidente, tanto la cortisolemia encontrada durante el ejercicio como la encontrada en los valores basales.

Según Jevning, este descenso reflejaría un nivel de menor activación adrenérgica del sistema diencefalo hipofisiario (Jevning 1976, 1978). Esta cortisolemia basal, se opone a los datos que hablan de una tasa de cortisolemia basal aumentada en los estados depresivos (Soulaire, 1981).

Las variaciones de la tasa de prolactinemia consisten en disminución de dicha tasa en actividad de reposo, siendo esta disminución significativamente más marcada en los grupos que utilizan meditación.

La disminución de prolactina persiste en los grupos control, fuera del ejercicio de meditación, inmediatamente después, mientras que se dibuja un aumento en las tasas de los grupos de meditadores.

En los grupos que utilizan relajación profunda o meditación, la disminución de los catabolitos urinarios va en el sentido de una disminución del tono simpático siendo las modificaciones humorales seguidas al uso de relajación opuestas a las producidas por situaciones de stress. (Gallois, 1984), esto confirma el paso por medio de la relajación del ergotropismo al trofotropismo, puesto en evidencia por los cambios neurofisiológicos y metabólicos (Wallace, 1971).

Los niveles de T3, T4 e insulina se mantienen estables, y en cambio los niveles de TSH, presentan cambios agudos durante la práctica del ejercicio de meditación, consistentes en disminución de los valores plasmáticos, en contraste con el grupo control que practicó reposo simple, con los ojos cerrados, dicho grupo no experimentó variaciones de los valores en las hormonas estudiadas.

Los cambios en los valores de TSH, no acompañados por cambios en los valores de T3 y T4, pueden sugerir cambios en el "set point" de los mecanismos de retroalimentación en los que interviene la TSH, dándose estos cambios en el grupo que practica meditación, al parecer con modulación

primariamente neural (Jevning, 1987).

Cuando se han estudiado los cambios hormonales a largo plazo en meditadores experimentados se demuestra que todas las hormonas sufren algún tipo de cambio. Especialmente tres de las hormonas muestran variaciones significativas en comparación con los valores encontrados en la primera sesión: TSH, la hormona del crecimiento y la prolactina.

Los cambios en la TSH, son los más marcados y consistentes, presentándose significativamente elevada. En cuanto a la hormona T4, aunque hay una disminución marcada en las primeras sesiones, más tarde, recupera niveles no significativamente diferentes a los de la primera sesión. Los niveles de prolactina bajan continuamente en las primeras sesiones, teniendo más tarde un ligero ascenso, quedando sus valores finales por debajo de los del comienzo de las sesiones, de $12,5 \pm 2,3$ microgr/L pasa a $4,4 \pm 1,4$ microgr/L.

En cuanto a los valores registrados para la hormona del crecimiento, se encuentran significativamente bajos en meditadores avanzados. Los efectos que la meditación produce en la secreción de Arginina Vasopresina, cuya actividad se relaciona con una gran variedad de procesos cognitivos incluyendo funciones de aprendizaje y memoria, constituyen uno de los datos más llamativos. En meditadores avanzados se encuentran valores basales medios aumentados en cinco veces con respecto al grupo que sólo hace reposo. Esta elevación se inicia unos quince minutos antes del ejercicio de meditación, en el resto de la vida diaria los niveles medios son normales. Durante el ejercicio se evidencia una respuesta fásica condicionada de vasopresina, en la cual los valores se elevaron 2,6 a 7,1 veces la concentración plasmática normal y la de simple reposo. Una respuesta tan grande de arginina-vasopresina es desconocida en la fisiología normal de la vasopresina. Esta elevación no está acompañada por un aumento de la osmolaridad del plasma ni aumento de la tensión arterial.

Estos resultados sugieren un fenómeno de condicionamiento y parecen indicar que el proceso fisiológico asociado con la práctica diaria de este comportamiento puede inducir a la secreción de vasopresina. Por otra parte la relación entre vasopresina y stress, no es aplicable en este caso, ya que la situación creada con los ejercicios de meditación es opuesta a la creada por el stress. (O'Halloran, 1986).

Bibliografía

ALLISON, J.: *Respiratory changes during transcendent*

Meditation. Lancet, 1970; 7651:833.

APELLE, S.: *Simple Reaction Time as a function of alertness and prior mental activity. Percept Mot. Skills*, 1974; 38:1263-8.

BADAWI, K.; WALLACE, R. K.: *Electrophysiologic characteristics of respiratory suspension during the Transcendental Meditation program. Psychosom Med.* 1984; 46 (3):267-276.

BENSON, H.; BEARY, J. F.: *The Relaxation response. Psychiatry* 37, 1974; pp. 37-46.

BENSON, H.: *Psychophysiologic aspects and clinical implications. Int. J. Psychiat. Med.*, 1975; 6:87-98.

DAHL, J.: *Effects of a contingent relaxation treatment program on adults with refractory epileptic seizures. Epilepsia Mar-Apr.*, 1987; 28 (2):125-32.

DELMONTE, M. M.: *Meditation as a clinical intervention strategy a brief review. Int. J. Psychosom.*, 1986; 33 (3):9-12

DILLBECK, M.: *Short Term longitudinal effects of the Transcendental Meditation technique on EE power and coherence. Int. J. Neurosci.*, 1981; 15:151-157.

FARROW, J. T.: *Respiratory suspension during the Transcendental Meditation technique. Psychosom. Med.*, 1982; 44 (2):133-153.

GALLOIS, P. H.: *Modifications Neurophysiologiques et respiratoires lors de la pratique des techniques de relaxation. L'Encephale*, X, 1984; 139-44.

GALLOIS, P. H.; FORZY, G.: *Changements hormonaux durant la relaxation. L'Encephale*, 1984; X; 79-82.

GONZALEZ DE RIVERA, J. L.: *Autogenic Therapy of temporal Lobe Epilepsy. Advances in Psychosomatic Medicine F. Antonelli. Ed Pozzi, Roma. 1977.*

GONZALEZ DE RIVERA, J. L.: *Psicoterapia Autógena. En: JLG de Rivera, A. Vela y J. Arana. Manual de Psiquiatría. Karpos, Madrid, 1980.*

GONZALEZ DE RIVERA, J. L.: *Del Entrenamiento Autógeno de Schultz a la Psicoterapia Autógena de Luthé (I). Psiquis vol 111/16, 1982; 3:16- 22.*

HERZOG, H.; LELE, V. R.: *Changed pattern of regional glucose metabolism during yoga meditative relaxation. Neuropsychobiology*, 1991; 23/4: (182-187).

JEVNING, R.: *Plasma prolactin and cortisol during meditation. Horm. Behav.* 197. *Coll. Papers*, 1976; 1:143-4.

JEVNING, R.: *Redistribution of blood flow in acute hypometabolic behavior. Am. J. Physiol.*, 1978; 235: R 89R 92.

JEVNING, R.: *Adrenocortical activity during meditation. Horm. Behav.*, 1978; 10:54-60.

JEVNING, R.: *Forearm blood flow and metabolism during stylized and unstylized states of decreased activation. Am. J. Physiol.*, 1983; 245:R110-R116.

JEVNING, R.: *Modulation of Red Cell Metabolism by states of decreased activation: Comparison between*

- states. *Physiol. & Behav.*, 1985; vol 35; 679-682.
- JEVNING, R.: Plasma thyroid hormones thyroid stimulating hormones and insulin during acute hypometabolic states in man. *Physiol. Behav.*, 1987; 40 (5):603-6.
- JEVNING, R.: Integrated Metabolic Regulation during acute rest states in man, similarity to fasting: A biochemical hypothesis. *Physiol. & Behav.*, 1988; vol. 43, pp 735-737.
- JOHNSON, D. W.: EEG phase coherence pure consciousness, creativity and Transcendental Meditation Sidhi experience. *Int. J. Neurosci.*, 1981 13:211-217.
- MILLS, P. J.; SCHNEIDER, R. H.: Beta adrenergic receptor sensitivity in subjects practicing transcendental meditation. *J. Psychosom. Res.*, 1990; 34/1 (29-33).
- MORSE, D. R.; SCHACTERLE, G. R.: The effect of stress and meditation on salivary protein and bacteria: A review and pilot study. *J. Hum. Stress.*, 1982; 8/4 (31-39).
- O'HALLORAN, J. P.: Hormonal control in a state of decreased activation. Potentiation of arginina vasopressin secretion. *Physiol. & Behav.*, vol. 35; 591-595.
- OLIVER, R.: Long Term Endocrinologic changes in subjects practicing the Transcendental Meditation and TM-Sidhi program. *Psychosomatic Medicine*, 1986; vol. 48, n° 1/2.
- PAGANO, R.: Sleep during TM. *Science*, 1976; vol 191 Jan.
- POLLARD, G.; ASHTON, R.: Heart rate decrease a comparison of feedback modalities and biofeedback with other procedures. *Biopsychol.*, 1982; 14/3-4 (245-257).
- SOULAIRAC, A.: Psychoendocrinologie des états dépressifs. *Sem. Hop. Paris*, 1981; 51:761-7.
- WALLACE, R. K.: Physiological effects of Transcendental Meditation. *Science*, 1970; 167:1751-54.
- WALLACE, R. K.: A wakeful hypometabolic physiologic state. *Am. J. Physiol.*, 1971; 22:795-799.
- WEIL, D.: Influence of vasopressin on learning and memory. *Lancet*, 1978; 1:41.
- WILSON, A.: Forearm oxygen and acid/base changes during states of decreased metabolism. *Physiol. Behav.*, 1987; 41:347-352.