

Eficacia de un programa de biorretroalimentación para regular respuestas fisiológicas ante estrés en personas con diagnóstico psiquiátrico

Effectiveness of a biofeedback program in regulating physiological responses to stress in people with psychiatric diagnostic

Guillermo Vega

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente

Ana Rosa González

Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente

El estrés es uno de los problemas que enfrentan las personas con trastorno psiquiátrico, y se vincula a una exacerbación de síntomas, como al aumento de las probabilidades de tener recaídas. A pesar de esto, los programas orientados al manejo de estrés con esta población son escasos. El objetivo del presente estudio es evaluar la eficacia de la biorretroalimentación, para regular el estrés en personas con diagnóstico psiquiátrico. Se trabajó con 8 personas entre 20 y 60 años de edad, diagnosticadas con algún trastorno psiquiátrico, inscritas en un programa de rehabilitación intermedia. Se trabajaron 10 sesiones de tratamiento con cada participante, y se diseñaron programas orientados a disminuir su reactividad fisiológica ante el estrés. Se encontró una disminución significativa en la cantidad de latidos por minuto después de la intervención ($z=2.01$, $p=0.03$) en el grupo tratado, mientras que a nivel individual todos los participantes mostraron cambios notorios en la actividad de sus respuestas periféricas. A pesar de la variabilidad de los diagnósticos, de los estilos interactivos diversos y de los esquemas farmacológicos de cada participante, se puede concluir que los programas de rehabilitación con biorretroalimentación son efectivos para disminuir el nivel del estrés en personas con trastorno psiquiátrico.

Palabras clave: estrés, diagnóstico psiquiátrico, biofeedback, respuestas fisiológicas.

Stress is one the most common challenges that people with a psychiatric disorder face, and its constantly linked with an increase in symptom severity and augmented relapse risk. Despite all of this, therapeutic programs design to teach stress management to people with a psychiatric diagnosis are scarce. The purpose of this study is to assess the effectiveness of a biofeedback program in regulating physiological responses to stress in people with a psychiatric diagnostic.

Method: In the present study participated 8 patients between the ages of 22 and 45, diagnosed with a psychiatric disorder, currently residing in a rehabilitation facility. Every patient received 10 personalized biofeedback sessions addressed to reduce the physiological response to stress.

Results: As a group, only heart rate showed a significant reduction after the intervention ($z=2.01$, $p=.03$). In the individual analysis, almost all patients show statistically significant changes in their physiological activity.

Discussion: Even with different diagnosis and pharmacological treatments, biofeedback sessions resulted an effective treatment in reducing peripheral activity related to stress. However, a bigger sample is required to validate the effectiveness of this intervention.

Keywords: biofeedback, psychiatric disorders, stress, heart rate, respiration, electrodermal activity, distal temperature.

El estrés es una reacción psicológica y fisiológica adversa que se desarrolla cuando las demandas que afectan al individuo exceden su capacidad de adaptarse a ellas (Ventura & Liberman, 2000). La ruta fisiológica del estrés afecta el funciona-

miento de varias zonas corporales, sin embargo, comúnmente se estudia el correlato fisiológico del estrés a través de la evaluación de variaciones hormonales (Hellhammer, Kudielka, & Wüst, 2008; Kalman, & Grahn, 2004), y registrando cambios en la actividad del sistema nervioso autónomo (Lee & Wata-muki, 2007; Moravec, 2008; Nielsen, Stovner, Leistad, & Westgaard, 2007).

La reactividad del sistema nervioso autónomo ante el estrés suele medirse a partir de los cambios en respuestas fisiológicas

Dirección para correspondencia:

Dirigir correspondencia al primer autor: Guillermo Vega Ocegüera, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente. Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585. Tlaquepaque, Jalisco, México. CP 45604. Teléfono (33) 36693442 ext. 3832. Correo electrónico: guillermo.vega.oc@gmail.com

como la actividad cardíaca (Hintsanen et al., 2007; Lee & Watamuki, 2007; Moravec, 2008) la tensión muscular (McGinnis et al., 2005), la temperatura distal (Jang et al., 2002) la respuesta electrodermal (Andreassi, 2007), y la respiración (Davidson, 2002), siendo los estresores de tipo social (Kirschbaum, Pirke, & Hellhammer, 2004; Thompson & Thompson, 2003; Winkel et al., 2008) y de tipo cognitivo (Dedovic et al., 2009; Kern, 2009; Schleifer & Spalding, 2008) los más utilizados en esta línea de investigación. El uso de eventos psicológicos como estímulo experimental pone de manifiesto que la susceptibilidad al estrés está sumamente relacionada a variables individuales como los estilos interactivos (Lee & Watamuki, 2007; Melamed et al., 1993) o los sistemas de creencias (Kariyawasam, Zaw, & Handley, 2009; Richaud & Saachi, 1999).

El estrés es un factor que se presenta de manera recurrente en las personas con algún padecimiento psiquiátrico y que está implicado en la exacerbación de diversos síntomas. Existe evidencia que señala una mayor susceptibilidad al estrés en personas diagnosticadas con depresión mayor (Herbert, 2013), esquizofrenia (Walder, Walker, & Lewine, 2000), trastorno bipolar (Henry, Minassian, Paulus, Geyer, & Perry, 2010), trastornos de ansiedad (Mantella et al., 2008) y con trastorno límite de la personalidad (Lieb et al., 2004), entre muchos otros. Ante lo mencionado, queda claro que las personas con trastornos psiquiátricos tienen un alto grado de vulnerabilidad a sufrir episodios de estrés y que se pueden ver beneficiadas por estrategias puntuales para lidiar con dichos eventos.

Biorretroalimentación

Una de las estrategias más utilizadas para minimizar el impacto del estrés es la biorretroalimentación. La biorretroalimentación es una técnica basada en el condicionamiento operante que usa herramientas electrónicas para monitorear y graficar procesos fisiológicos periféricos (McGrady, 2010; McKee & Movarec, 2010; Schwartz, 1987). Por medio de la representación de las respuestas periféricas en una interface (monitor de computadora), se brinda al usuario la oportunidad de adoptar patrones comportamentales que modifican la reactividad fisiológica (Andrasik, 2010; McKee & Movarec, 2010; Schwartz, 1987; Serman, 2010).

Hay una amplia variedad de estudios que fundamentan el uso de la biorretroalimentación como técnica de estimulación operante para el control de variables fisiológicas (Andrasik, 2010; Chiari & Zijlstra, 2010; McGrady, 2010; McKee, 2008; McKee & Movarec, 2010; Schwartz, 1987; Serman, 2010; Zijlstra, Mancini, Chiari, & Zijlstra, 2010), ya que ha probado ser efectiva en el trabajo clínico realizado con personas diagnosticadas con depresión (Siepmann, Aykac, Unterdörfer, Petrowski, & Mueck-Weymann, 2008), ansiedad (Campos, Jurado, Mendentia, Zabiky, & Silva, 2005) y esquizofrenia (Pharr & Coursey, 1989). El objetivo de este estudio es evaluar la efectividad de una intervención basada en la técnica de biorretroalimentación para reducir la reactividad fisiológica ante el estrés en personas diagnosticadas con algún trastorno psiquiátrico que residen en una unidad de rehabilitación.

METODO

Participantes

Se reclutó a 8 personas entre 22 y 45 años de edad, diagnosticadas con algún trastorno psiquiátrico, quienes estaban inscritas en el Centro de Atención Integral en Salud Mental (CAISAME), un programa de rehabilitación intermedia. Aquellas personas que presentaban alucinaciones recurrentes, múltiples recaídas y que no estaban disponibles para el tratamiento en el turno matutino fueron excluidas del estudio.

Instrumentos

Para registrar las respuestas periféricas asociadas al estrés se utilizaron equipos de biorretroalimentación PROCOMP Infinity de 8 canales. Los sensores fueron colocados de la siguiente manera:

- El ritmo cardíaco (EKG) se midió conectando los sensores de acuerdo al triángulo de Einthoven.
- La respiración se midió conectando un sensor de amplitud en el abdomen, a la altura del ombligo.
- La electrodermografía (EDG) se midió conectando sensores de cloruro de plata en las primeras falanges del dedo índice y anular de la mano no dominante.
- Por último, la temperatura distal se midió colocando un termómetro en el dedo meñique de la mano no dominante.

Procedimiento

En este estudio se utiliza un diseño pre-experimental de medición pre y post tratamiento con un solo grupo. Durante la primera fase (pretratamiento) se realizó un perfil psicofisiológico de estrés basado en el esquema diseñado por Thompson y Thompson (2003), el cual permitió evaluar la reactividad de las variables fisiológicas de cada participante previo al tratamiento. La evaluación estuvo compuesta por las siguientes etapas:

- La primera fase es una línea base (2 minutos en la que se le pide a la persona que trate de relajarse lo más posible).
- Tarea 1, prueba Stroop (2 minutos); consiste en presentar palabras que nombran un color, sin embargo, el nombre del color no coincide con el color en el que la palabra está impresa, con la velocidad de esta prueba como un elemento que dificulta su ejecución, convirtiéndola en una tarea estresante.
- Una segunda línea base (2 minutos), donde se le pide a la persona que se relaje lo mejor posible durante dos minutos.
- Tarea 2, prueba matemática (2 minutos); consiste en hacer una sustracción de 7 en 7 a partir del número 900, cuya dificultad la convierte en una tarea estresante.
- Una tercera línea base (2 minutos), donde se le pide que se relaje lo mejor posible.
- Tarea 3, relatoría (2 minutos); consiste en narrar un evento que el usuario considere estresante.
- Una cuarta línea base (2 minutos), en la que se le pide a la persona que relaje lo más posible. Debido a que la reactivi-

dad varía de manera notoria entre participantes, se establecieron objetivos personalizados para cada caso, abordando como meta trabajar con la respuesta periférica que exhibió mayor sensibilidad ante estrés

En la segunda fase se diseñó y aplicó un programa de intervención orientado a disminuir la reactividad fisiológica ante el estrés, compuesto por 10 sesiones divididas en cinco semanas. Durante la intervención se utilizaron abordajes clínicos que han sido previamente validados: (1) la técnica Jacobson, una estrategia de relajación muscular progresiva en la que se alterna entre tensar y relajar músculos de manera voluntaria (Barragán, Parra, Contreras & Pulido), (2) imaginación dirigida, que implica la narración de una serie de estímulos agradables y placenteros que el participante debe visualizar (Barragán, Parra, Contreras, & Pulido) y (3) arritmia sinu-respiratoria, (Galán & Camacho, 2013), la cual consiste en generar una respiración abdominal con 4 tiempos para inhalar y 4 tiempos para exhalar.

Por último, se repitió el perfil psicofisiológico de estrés (fase postratamiento) con el fin de identificar variaciones en la reactividad de las variables fisiológicas antes y después de la fase de intervención.

Análisis estadístico

Debido a que la muestra fue pequeña ($n=8$), Las comparaciones entre las respuestas fisiológicas obtenidas en la evaluación inicial y en la evaluación final, tanto a nivel grupal como a nivel individual, se realizaron con la prueba de rangos de Wilcoxon.

Tabla 1.

Medianas de la reactividad en respuestas de sistema nervioso autónomo durante la evaluación pre y post tratamiento ($*p>0.05$).

Participante	Ritmo cardíaco (Latidos por minuto)		Respiración (Respiraciones por minuto)		Electrodermografía (Unidades Ohm)		Temperatura distal (Grados Fahrenheit)	
	Pre tratamiento	Post tratamiento	Pre tratamiento	Post tratamiento	Pre tratamiento	Post tratamiento	Pre tratamiento	Post tratamiento
P1	79.6	63.12*	16.06	12.42	1.05	1.14	94.55	92.97
P2	80.74	85.21*	15.81	14.19	0.57	1.44	92.72	94.29
P3	88.65	78.81*	-	-	3.33	2.15*	95.17	91.39
P4	90.26	90.22	12.44	6.56*	10.94	12.69	-	-
P5	73.57	66.12*	16.43	13.12	7.21	7.32	95.11	95.21
P6	98	88.75*	10.14	10.33	9.87	9.73	94.11	93.62
P7	73.52	79.73	11.67	14.45	7.94	10.62	92.77	91.51
P8	89.35	74.65*	14.13	12.27	5.49	6.31	89.24	88.99
Promedio grupal	87.57	78.91*	13.89	12.26	5.48	6.37	93.26	92.43

RESULTADOS

Datos grupales

En la investigación participaron 8 personas (6 hombres y 2 mujeres) con una mediana de edad de 37 años, diagnosticadas con esquizofrenia paranoide (4 participantes), trastorno bipolar tipo 1 (1 participante), desorden psicótico inducido por consumo de sustancias (1 participante) y depresión mayor (1 participante). Como se puede observar en la tabla 1, hay una diferencia significativa en el ritmo cardíaco antes y después de la intervención ($z = 2.01$, $p=0.03$), siendo menor el número de latidos por minuto registrado en la evaluación final. Sumado a esto, se detecta una variación entre las respiraciones por minuto antes y después de la intervención que se aproxima a la signi-

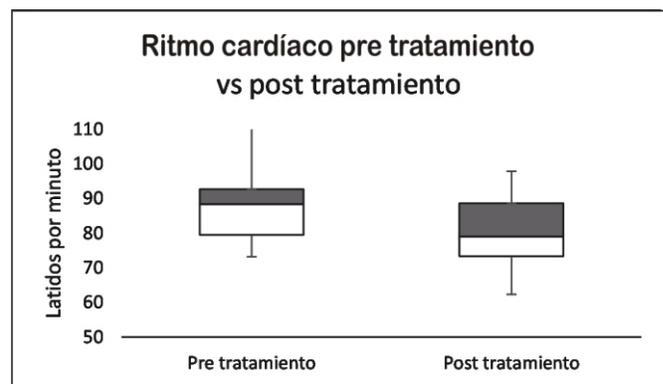


Figura 1. Distribución de los latidos por minuto durante la fase de pre tratamiento y post tratamiento.

ficiencia estadística ($z = 1.85$, $p=0.06$), lo que sugiere que el programa aplicado tiene un efecto positivo en la reactividad al estrés. No hay diferencias significativas respecto a la electrodermografía y la temperatura distal.

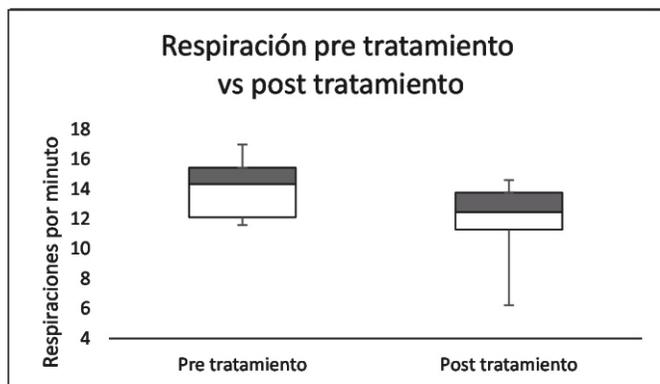


Figura 2. Distribución de las respiraciones por minuto durante la fase de pre tratamiento y post tratamiento.

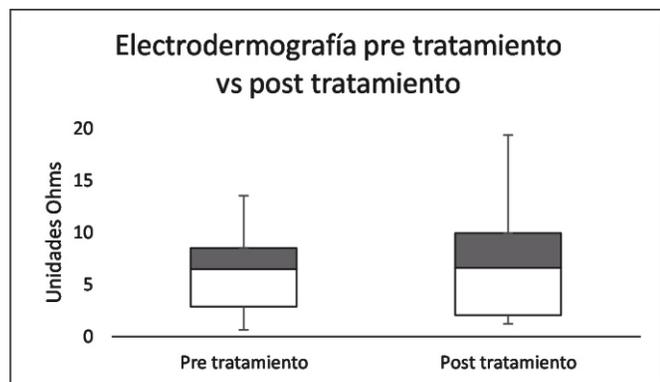


Figura 3. Distribución de las unidades Ohms durante la fase de pre tratamiento y post tratamiento.

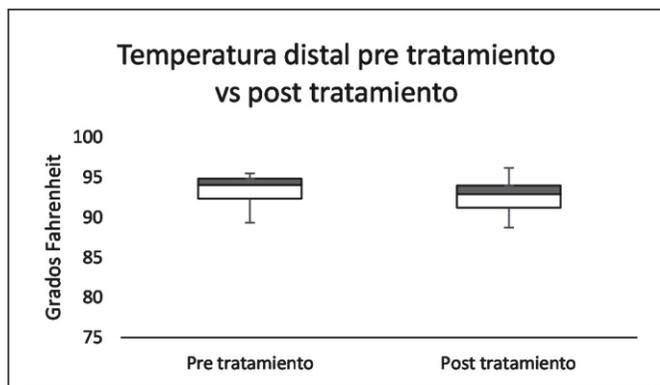


Figura 4. Distribución de los grados Fahrenheit durante la fase de pre tratamiento y post tratamiento.

Datos individuales

Al realizar el análisis caso por caso, se identifica que en la mayoría de las intervenciones existe una modificación en la variabilidad fisiológica consistente con una atenuación en niveles de estrés. En los casos de P1, P5, P6 y P8 se observa una disminución estadísticamente significativa en los latidos por minuto, en el caso de P4 se presenta una menor cantidad de respiraciones por minuto, y en el caso de P3 se registra una reducción significativa tanto en la cantidad de latidos por minuto como en la actividad electrodermográfica. Por otra parte, se identifica un aumento en la cantidad de latidos por minutos en el caso de P2, una variación que puede relacionarse con la respuesta fisiológica que caracteriza niveles de estrés altos.

DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo de la investigación, los datos obtenidos sugieren que la técnica de biorretroalimentación es efectiva para aminorar la reactividad cardíaca que presentan las personas con padecimientos psiquiátricos, una variación que puede contribuir a disminuir la susceptibilidad que experimentan en situaciones de estrés.

Las diferencias en los efectos observados entre los participantes pueden estar relacionadas a diversas variables. Primero, la variabilidad en el diagnóstico es muy importante al momento de explicar la respuesta diferencial en cuanto al entrenamiento con biorretroalimentación, ya que cada patología presenta características únicas que interfieren con el procesamiento cognitivo y con la generalización de información. Segundo, la variabilidad de los resultados también puede estar relacionada al esquema farmacológico bajo el que se encuentran. Por ejemplo, dos participantes se encontraban bajo tratamiento con medicamentos anticolinérgicos, lo que provoca que la electrodermografía de la piel opere muy por debajo del parámetro esperado para un adulto y disminuye su reactividad (Eisenach, Atkinson, & Fealey, 2005).

Un tercer factor a considerar es el estilo interactivo de cada uno de los participantes, que puede afectar su interacción con el medio y por lo tanto su manejo de situaciones estresantes (Santacreu, 2003). Debido a que el diagnóstico psiquiátrico fue considerado como un rasgo que domina su comportamiento, no se evaluó el tipo de personalidad de cada participante, lo cual, al aplicar el protocolo, mostró ser una variable que afectó el resultado de la intervención. Por último, la metodología utilizada para realizar esta investigación pudo haber favorecido que se obtuvieran resultados diferentes en las intervenciones con los participantes, ya que cada sujeto recibió un entrenamiento personalizado en el cual se plantean objetivos específicos que pueden hacer que el trabajo se aleje del objetivo inicial de la investigación. Sumado a esto, hace falta sistematizar que tipo de entrenamiento se debe aplicar con los participantes, ya que para la intervención se utilizaron técnicas variadas que demandan un nivel de involucramiento y demanda muy distinto, algo que pudo haber afectado las respuestas fisiológicas registradas.

Tabla 2.

Descripción de los participantes, objetivos de la intervención y resultados obtenidos.

Participante	Edad	Sexo	Diagnóstico	Tiempo en el centro	Respuesta objetivo	Resultado de la intervención
P1	43	M	Esquizofrenia paranoide	5 meses	Disminución en la tasa de respiraciones por minuto	Disminución en la tasa de latidos por minuto.
P2	22	M	Esquizofrenia paranoide	3 meses	Disminución en la tasa de respiraciones por minuto	Incremento en la tasa de latidos por minuto.
P3	45	F	Trastorno Bipolar tipo 1	3 años	Disminución en la tasa de latidos por minuto. Disminución en la respuesta electrodermal. Incremento en la temperatura distal.	Disminución en la tasa de latidos por minuto. Disminución en la respuesta electrodermal.
P4	39	M	Psicosis inducida por consumo de cannabis	4 meses	Disminución en la tasa de respiraciones por minuto	Disminución en la tasa de respiraciones por minuto
P5	29	M	Esquizofrenia paranoide	4 meses	Disminución en la respuesta electrodermal.	Disminución en la tasa de latidos por minuto.
P6	37	M	Esquizofrenia paranoide	6 meses	Disminución en la tasa de respiraciones por minuto Disminución en la tasa de latidos por minuto.	Disminución en la tasa de latidos por minuto.
P7	38	F	Depresión mayor	4 meses	Incremento en la temperatura distal	No se presentan cambios estadísticamente significativos.
P8	38	M	Trastorno Bipolar tipo 1	3 meses	Disminución en la tasa de respiraciones por minuto	Disminución en la tasa de latidos por minuto.

A pesar de que se obtuvieron resultados diferentes en los entrenamientos individuales, y que no en todos se alcanzaron los objetivos planteados, en la mayoría de los casos se puede observar que alguna de las variables periféricas medidas si modificó su respuesta ante estresores, lo que señala que la intervención con biorretroalimentación es una estrategia viable que debe explorarse con mayor precisión para poder determinar si es efectiva a la hora de entrenar a las personas con algún padecimiento psiquiátrico en mejorar su manejo de episodios de estrés.

Por último, es importante señalar que el reducido tamaño de la muestra, la ausencia de un grupo control y el tiempo designado para la investigación limita de manera significativa el poder establecer de manera precisa los alcances de la intervención. El tamaño de muestra no permite realizar análisis estadísticos orientados a predecir la probabilidad de que estos hallazgos sean generalizables al resto de la población y por lo tanto se requiere de un número mayor de participantes, la ausencia de un grupo control no permite controlar otro tipo de variables que pudieron impactar en la reactividad fisiológica ante el es-

trés como la habituación a la dinámica en la unidad de rehabilitación, y el tiempo asignado para llevar a cabo la investigación no incluyó el seguimiento a las personas participantes, algo que permitiría evaluar si los cambios en la reactividad fisiológica modifica patrones comportamentales que favorezca una mejor adaptación al entorno.

REFERENCIAS

- Andrasik, F. (2010). Biofeedback in headache: An overview of approaches and evidence. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 77(3), 1-15.
- Andreassi, J. L. (2007). Human behavior and physiological response. *Human behavior and physiological response*, (5), 1-15.
- Barragán, B., Parra, C., Contreras, M., & Pulido, P. (2003). Manejo de la ansiedad mediante la combinación de desensibilización sistemática con relajación muscular, relajación autógena y biorretroalimentación. *Suma Psicológica*, 10(2), 135-152.
- Dedovic, K., D'Aguiar, C., & Pruessner, J. (2009). What stress does to your brain: A review of neuroimaging studies. *Le Revue Canadienne de Psychiatrie*, 54(1), 6-15.
- Eisenach, J., Atkinson, J., & Fealey, R. (2005). Hyperhidrosis: Evolving therapies for a well established phenomenon. *Mayo Clinic Proceeding*, 80(5), 657-666.
- Cuevas, S. G., & Gutiérrez, E. J. C. (2012). *Estrés y salud: investigación básica y aplicada*. México: El Manual Moderno.
- Hellhammer, D., Kudielka, B., & Wüst, S. (2008). Why do we respond so differently? Reviewing determinants of human salivary cortisol responses to challenge. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 2-18.
- Henry, B. L., Minassian, A., Paulus, M. P., Geyer, M. A., & Perry, W. (2010). Heart rate variability in bipolar mania and schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 44(3), 168-176.
- Herbert, J. (2013). Cortisol and depression: three questions for psychiatry. *Psychological Medicine*, 43(3), 449-469. Doi: 10.1017/S0033291712000955.
- Hintsanen, M., Elovainio, M., Puttonen, M., & Kivimäki, M. (2007). Effort-reward imbalance, heart rate, and heart rate variability: The cardiovascular risk in young Finns study. *International Journal of Behavioral Medicine*, 14(4), 202-212.
- Jang, D., Kim, Y., Nam, S., Wiederhold, D., Wiederhold, M., & Kim, S. (2002). Analysis of physiological responses to two virtual environments: Driving and flying simulation. *Cyber Psychology and Behavior*, 1(5), 11-18.
- Kalman, B., & Grahn, R. (2004). Measuring salivary cortisol in the behavioral neuroscience laboratory. *The Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 2(2), 41-49.
- Kariyawasam, S., Zaw, F., & Handley, S. (2009). The evolution of cognitive behavior therapy for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 35(5) 865-873.
- Kaushik, R., Mahajan, S., Rajeeesh, V., & Kaushik, R. (2004). Stress profile in essential hypertension. *Hypertens Res*, 27(9), 619-624.
- Kern, R., & McGlynn, S. (2009) Psychosocial treatments to promote functional recovery in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 35(2), 347-361.
- Kirschbaum, C, Pirke K.M, & Hellhammer, D.H. (1993) The 'Trier Social Stress Test' - a tool for investigating psychobiology stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiol*, (28), 76-81
- Lee, J. M., & Watamuki, S. (2007). Cardiovascular responses of Type A and Type B behavior patterns to visual stimulation during rest, stress and recovery. *Journal of Physiological Anthropology*, (26), 1-8.
- Lieb, K., Rexhausen, J. E., Kahl, K. G., Schweiger, U., Philippsen, A., Hellhammer, D. H., & Bohus, M. (2004). Increased diurnal salivary cortisol in women with borderline personality disorder. *Journal of Psychiatric Research*, 38(6), 559-565.
- Mantella, R. C., Butters, M. A., Amico, J. A., Mazumdar, S., Rollman, B. L., Begley, A. E., ... & Lenze, E. J. (2008). Salivary cortisol is associated with diagnosis and severity of late-life generalized anxiety disorder. *Psychoneuroendocrinology*, 33(6), 773-781.
- McGrady, A. (2010). The effects of biofeedback in diabetes and hypertension. *Encyclopedia of Stress*. San Diego: Elsevier.
- McGinnis, R., McGrady, A., Cox, S., & Grower-Dowling, K. (2005). Biofeedback - assisted relaxation in Type 2 diabetes. *Diabetes Care*, (28), 2145-2149.
- Melamed, S., Harari, G., & Green, M.S. (1993). Type A behavior, tension, and ambulatory cardiovascular reactivity in workers exposed to noise stress. *Psychosomatic Medicine*, (55), 185-192.
- McKee, M., & Movarec, C. (2010). Biofeedback in the treatment of heart failure. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 77(3), 56-61.
- Moravec, C. S. (2008). Biofeedback therapy in cardiovascular disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, (5), 35-38.
- Pharr, O. M., & Coursey, R. D. (1989). The use and utility of EMG biofeedback with chronic schizophrenic patients. *Biofeedback and Self-regulation*, 14(3), 229-245.
- Richaud, M. & Saachi, C. (1999). Variables moderadoras del estrés. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31(2), 355-365.
- Santacreu, J. R. (2003). Evaluación objetiva de la personalidad: una alternativa a los cuestionarios. *Por la Universidad Autónoma de Madrid*, 1-23.
- Schleifer, L., & Spalding, T. (2008). Mental stress and trapezius muscle activation under psychomotor challenge: A focus on EMG gaps during computer work. *Psychophysiology*, 45, 356-365
- Schwartz, M. (1987). *Biofeedback: A practitioners guide*. USA: The Guildford Press.
- Siepmann, M., Aykac, V., Unterdörfer, J., Petrowski, K., & Mueck-Weymann, M. (2008). A pilot study on the effects

- of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33(4), 195-201.
- Sterman, B. (2010). Biofeedback in the treatment of epilepsy. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 77(3), 60-67.
- Thompson, M., & Thompson, L. (2003). Stress profile. *The Neurofeedback book*. AABP.
- Ventura, J. (2000) Psychotic disorders. *Encyclopedia of stress*. San Diego: Elsevier.
- Walder, D. J., Walker, E. F., & Lewine, R. J. (2000). Cognitive functioning, cortisol release, and symptom severity in patients with schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 48(12), 1121-1132.
- Winkel, R., Stefanis, N., & Myin-Germeys, I. (2008). Psychosocial stress and psychosis. A review of the neurobiological mechanisms and the evidence for gene stress interaction. *Schizophrenia Bulletin*, 34(6) 1095 – 1105.
- Ziljstra, A., Mancini, M., Chiari, L., & Ziljstra, W. (2010). Biofeedback for training balance and mobility tasks in older populations: A systematic review. *Psychophysiology*, 34(6), 1095–1105.