

# Neurofeedback en adicciones

*Guillermo Mercado*

La biorretroalimentación aplicada consiste en un grupo de procedimientos que utiliza instrumentos electrónicos o electromecánicos que miden y procesan la actividad autónoma y neuromuscular en forma de señales de retroalimentación análogas o digitales auditivas y/o visuales. Los objetivos consisten en ayudar a las personas a darse cuenta de sus procesos fisiológicos que de otra manera están fuera de la conciencia; esto se logra controlando voluntariamente la señal externa en primer término y luego mediante el uso de señales psicofisiológicas internas.

La retroalimentación electroencefalográfica o *neurofeedback* (NFB) es una forma de biorretroalimentación asociada a un aspecto específico de la actividad eléctrica cerebral como la frecuencia, localización, amplitud, o duración de la actividad electroencefalográfica (EEG). Una premisa básica para el entrenamiento en NFB es la existencia de una relación ordenada entre algún aspecto de la actividad eléctrica cerebral y una condición clínica o estado conductual asociado, y que el entrenamiento en NFB es efectivo para la modificación o control de ese patrón EEG (Lubar, 1995). Kuhlman (1978) describe que los efectos del NFB son de "normalización", es decir que hacen que el EEG del paciente asemeje al normal.

Gracias a algoritmos tales como la *transformada rápida de Fourier*, al *arreglo espectral compactado* (CSA) y al aumento en la capacidad de memoria y velocidad de las computadoras actuales, es posible el análisis de las distintas bandas de frecuencia del EEG en tiempo real (Romano *et al.*, 1994). Esto permite la retroalimentación electroencefalográfica de modo casi inmediato al momento en que se produce la señal del sujeto, conservando así su capacidad informativa y reforzante.

En cuanto a los modelos explicativos del por qué funciona el NFB, se ha descrito el *modelo del ejercicio* que señala que las mejorías clínicas ocurren

con la práctica repetida, donde los cambios en la actividad EEG se mantienen fuera del laboratorio o clínica; por otro lado se ha sugerido el *modelo del "control voluntario directo"*, el cual implica un cambio en el nivel de atención del sujeto solo en el momento en que evoca los procesos o sensaciones asociados a la modificación de la actividad eléctrica cerebral (Kuhlman & Kaplan, 1979). Se considera más probable el modelo del ejercicio porque explica mejor los efectos de generalización en momentos donde no se está dando directamente la retroalimentación sin una evocación intencional y voluntaria de las señales psicofisiológicas internas asociadas a ella.

La ingestión de sustancias psicoactivas induce alteraciones en la actividad EEG, la cual suele estar asociada al patrón de consumo, la cronicidad, la sintomatología y a procesos psicológicos tales como el impulso imperioso hacia el consumo repetido de la sustancia (*craving*) asociado a la dependencia.

Un ejemplo de ello es la ingestión de alcohol: éste causa *alteraciones neurofisiológicas* tanto al momento del consumo como en el periodo de abstinencia. Estudios del sueño han demostrado que el alcohol provoca una supresión de fase III y IV y sobretodo el aumento de *Sueño Paradójico* (SP) (Greenberg & Pearlman, 1967). Los alcohólicos en abstinencia disminuyen las etapas de sueño lento (sobretodo la IV), aumenta la etapa I y de *Movimientos Oculares Rápidos* (MOR o REM), se acortan los intervalos inter-MOR, y hay interrupciones frecuentes del MOR. También se han observado alteraciones en los potenciales relacionados a eventos (potenciales evocados tardíos o "cognitivos"). Los hijos de padres alcohólicos activos muestran un aumento en la latencia de la onda P300 y una reducción en su amplitud (Noble & Blum, 1993).

En cuanto a la actividad EEG, ésta se modifica de manera evidente según lo muestra la investigación respectiva. Tanto los hijos de alcohólicos como los alcohólicos crónicos aún después de abstinencia prolongada han mostrado disminuciones en el ritmo *alfa* (8 a 12 ciclos por segundo o Hertz) antes de la ingestión de etanol. Por otro lado existe un aumento de estas ondas después del inicio de la ingestión alcohólica (Pollock et.al, 1983). Este aumento en el porcentaje de tiempo de ondas *alfa* y con una frecuencia más baja a lo normal (Jones & Holmes, 1976) es paralelo a la curva de niveles de alcohol en torrente sanguíneo, especialmente en su porción inicial ascendente y también está asociado a los cambios en el grado de conciencia o estado de alerta (Begleiter & Platz, 1974).

*Esta deficiencia en la actividad alfa en los alcohólicos en abstinencia o sujetos en riesgo de desarrollar alcoholismo* (Propping, et.al., 1981), *puede estar asociada a la presencia de un estado psicológico placentero o reforzante al aumentar el ritmo alfa como consecuencia del consumo de alcohol* (Peniston & Kulkosky, 1989).

Aunque los estudios iniciales con relajación mediante el aumento de ondas alfa en alcohólicos (Passini et.al., 1977) no parecían demostrar efectos a largo plazo de manera consistente, ya desde entonces existía

consenso de que el ritmo alfa constituye un estado "disfrutable, tranquilo y sereno" (Klajner et.al., 1984; Watson & Herder, 1978).

En una investigación pionera, Peniston & Kulkosky (1989) aplicaron 15 sesiones de 30 minutos de neurofeedback a 30 sujetos alcohólicos con el *protocolo alfa-theta*. Estos sujetos mostraron aumentos en los porcentajes de los ritmos alfa y theta y aumento en la amplitud del ritmo alfa como consecuencia del entrenamiento en NFB. También reportaron disminuciones en la depresión mediante el Inventario de Depresión de Beck y no se observó la elevación en los niveles séricos de beta-endorfinas (indicador fisiológico de estrés) al final del tratamiento, a diferencia del grupo control que incluía tratamiento con psicoterapia y antidepresivos en los que sí se dió ese aumento. Fahrion et.al. (1993) replicaron en un estudio de caso el protocolo de Peniston y Kulkosky apoyando la conclusión de que la hiperexcitabilidad crónica contribuye significativamente al deseo imperioso o *craving* y a que se presenten recaídas.

Sin embargo se observa que en estos estudios pudieron existir efectos inespecíficos. Antes del entrenamiento en NFB. se aplicaron 8 sesiones de retroalimentación en temperatura periférica de manos y pies induciendo así habilidades para aumentar actividad theta. Además, las técnicas cognitivas usadas para inducir la actividad alfa y theta incluyen imagenes mentales y por sí mismas pueden tener un efecto en la variable dependiente. Wickramasekera (1993) sugiere que el efecto del NFB en la reducción del *craving* está mediado por su capacidad para potenciar la habilidad hipnótica basal.

Byers (1992) condujo un estudio de caso donde aplicó neurofeedback en Cz a un paciente con diagnóstico de dependencia al *Xanax* y al alcohol de tipo recurrente, inmediatamente después de haber sido desintoxicado. Usando el protocolo de Peniston y Kulkosky reportó cambios en las amplitudes de las bandas de frecuencia theta, alfa y beta y un acercamiento del EEG a parámetros normales. Este paciente redujo la amplitud de sus ondas beta no debido únicamente a la interrupción del *Xanax* y aumentó la amplitud de la banda theta. También encontró un efecto de "normalización" con el MMPI-2, el Inventario de Depresión de Beck, la Escala de Desesperanza de Beck, así como en el Inventario Multiaxial Clínico de Millon.

Existen diversas empresas que venden equipo, asociaciones o clínicas de biofeedback o neurofeedback que brindan este tipo de terapia (protocolo alfa/theta para adicciones o alcoholismo) y programas de entrenamiento a profesionales del área. Ejemplos de lo anterior son la "American Biotec Corporation", "EEG Spectrum", "Lexicor Medical Technologies, Inc"., el "Biofeedback Institute of Los Angeles", la "Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback" la Universidad del Norte de Texas, el "Biofeedback Institute of San Francisco", "Neuroscience International", e incluso el "Institute of Medicine and Bio Cybernetics" de Rusia, sólo por mencionar algunos.

En México, el Centro Neuropsicopedagógico S.C. cuenta con la tecnología y el personal especializado para brindar este tipo de terapia, basando además sus tratamientos con una amplia experiencia neurofisiológica en sus estudios diagnósticos como es el EEG computarizado con mapeo topográfico. El NFB aplicado en esta clínica también aborda otro tipo de entidades diagnósticas con son el Trastorno por Déficit en la Atención/ Hiperactividad y los trastornos por ansiedad, por citar algunos ejemplos. Dada la escasez de investigación al respecto en nuestro país, es necesario abordarla en población nacional con dependencia a sustancias de modo que se fomente su difusión y se determine con mayor precisión el grado de efectividad del NFB en la reducción de los niveles de consumo.

### **Bibliografía**

- Begleiter, H. & Platz, A. (1974). The effects of alcohol on the central nervous system in humans. En B. Kissin & H. Begleiter (Eds.), *The biology of alcoholism. Vol. 2: Physiology and behavior*. New York: Plenum.
- Byers, A.P. (1992). The normalization of a personality through neurofeedback therapy. *Subtle Energies*, **3**, 1-17.
- Fahrion, S.L., Walters, D.E., Coyne, L., & Allen, T. (1993). Alterations in EEG amplitude, personality factors and brain electrical mapping after alpha-theta brainwave training: A controlled case study of an alcoholic in recovery. *Alcoholism: Clinical an Experimental Research*,
- Jones, F.W., & Holmes, D.D. (1976). Alcoholism, alhpa production and biofeedback. *Journal of Counseling and Clinical Psychology*, *44*, 224-228.
- Klajner, F., Hartman, L.M., & Sobell, M.B. (1984) Treatment of substance abuse by relaxation training: A review of its rationale, efficacy and mechanisms. *Addictive Behavior*, *9*, 41-55.
- Kuhlman, W.N. (1978). Functional topography of the human mu rhythm. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, *44*, 83-93.
- Kuhlman, W.N., & Kaplan, B.J. (1979). Clinical applications of EEG feedback training. En R.J. Gatchel, & K.P. Price (Eds.) *Clinical Applications of Biofeedback: Appraisal & Status*. New York: Pergamon Press. pp. 65-96.
- Lubar, J.F. (1995). Neurofeedback for the management of attention deficit/ hiperactivity disorders. En M.S. Schwartz & Associates, *Biofeedback: A practitioner's guide*. The Guilford Press: New York.
- Noble, E.P., & Blum, K. (1993). Alcoholism and the D2 dopamine receptor gene. *JAMA*, *270*, 1547-1548.
- Passini, F.T., Watson, C.B., Dehnel, L., Herdee, J., Watkins, B. (1977). Alpha wave biofeedback training therapy in alcoholics. *Journal of Clinical Psychology*, *33*, 292-299.
- Peniston, E.G., & Kulkosky, P.J. (1989). Alpha-Theta brainwave training and beta-endorphin levels in alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *13* (2), 271-279.

- Peniston, E.G., & Kulkosky, P.J. (1990). Alcoholic personality and alpha-theta brainwave training. *Medical Psychotherapy: An International Journal*, **3**, 37-55.
- Pollock, V.E., Volavka, J., Goodwin, D.W., Mednick, S.A., W.F., Gabrielli, J. Knop, & Schulsinger, F. (1983). The EEG after alcohol in men at risk for alcoholism. *Archives of General Psychiatry*, **40**, 857-864.
- Propping, P., Kruger, J., & Mark, N. (1981). Genetic disposition to alcoholism: An EEG study in alcoholics and their relatives. *Human Genetics*, **59**, 51-59.
- Romano, M.J., Heinze, M.G., y Sánchez, M.T. (1994). Electroencefalografía computarizada: Metodología, generalidades y principales aplicaciones en el campo de la psiquiatría. *Salud Mental*, **17** (4), 1-6.
- Watson, C.G., & Herder, J. (1978). Alpha biofeedback therapy in alcoholics: An 18-month follow-up. *Journal of Clinical Psychology*, **34**, 765-769.
- Wickramasekera, I. (1993). Observations, speculations and an experimentally testable hypothesis: On the mechanism of the presumed efficacy of the Peniston and Kulkosky procedure. *Biofeedback*, **21**, 17-20.

más artículos en: [www.liberaddictus.org/NumAnt.php](http://www.liberaddictus.org/NumAnt.php)