

BIOFEEDBACK-EMG "VERSUS" TECNICAS DE TERAPIA FISICA TRADICIONAL EN EL TRATAMIENTO DEL PIE EQUINO-VARO HEMIPLEJICO: VALORACION DE LOS EFECTOS A CORTO PLAZO

M.A. Simón ()*

M^a C. Alcalde ()*

RESUMEN

Durante tres sesiones de línea base se valoró la actividad EMG media del peroneo lateral largo durante eversión del pie de diez pacientes hemipléjicos con pie equino-varo. En base a la actividad media registrada se formaron dos grupos homogéneos, de cinco pacientes cada uno, que no presentaban diferencias estadísticamente significativas antes de la introducción del procedimiento experimental. Posteriormente, un grupo recibió biofeedback-EMG, visual y auditivo, del peroneo lateral largo, mientras que el otro grupo era sometido a tratamiento fisioterapéutico. Transcurridas tres sesiones de tratamiento, se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en actividad-EMG media del peroneo lateral largo durante eversión del pie a favor del grupo sometido a tratamiento con biofeedback.

PALABRAS CLAVES: Valoración de tratamientos, biofeedback en rehabilitación física.

(*) Colegio Universitario de La Coruña, Campus de La Zapateira, s/n. Ponencia presentada en el "I ENCUENTRO IBERICO DE TERAPIA DEL COMPORTAMIENTO". Oporto, 20-23 Noviembre 1986.

SUMMARY

During three baseline sessions, the average EMG-activity of the "peroneus longus" in foot-eversion was evaluated in ten hemiplegia patients with "equino-varus" foot. Taking into account the average activity registered two homogeneous groups, five patients each, were made. These groups did not have statistically significant differences before applying experimental procedure. Then, one of the groups was applied visual and auditory EMG-biofeedback in the "peroneus longus", whereas the other was applied physiotherapeutic treatment. After three sessions, significant differences between both groups were observed in the average EMG-activity of the "peroneus longus" in foot-eversion, significant differences in favour of the group having biofeedback treatment.

KEY WORDS: Biofeedback treatment, in equino-versus foot.

1. INTRODUCCION

Si repasamos la historia del desarrollo de nuevos procedimientos terapéuticos en psicología y psiquiatría, veremos que las primeras descripciones de los mismos están basadas en observaciones y evaluaciones no sistemáticas. Gradualmente, y a medida que se profundiza en los mismos, comienzan a realizarse evaluaciones más sofisticadas que tienen como base la utilización del método científico, lo cual conduce a una evaluación objetiva y madura no sólo de los resultados obtenidos, sino también de su generalidad, campo de aplicación y método.

El área de la medicina conductual en general, y del biofeedback en particular, no es una excepción. Sus primeras aplicaciones y evaluaciones estuvieron más caracterizadas por el entusiasmo que por la atención a los diseños experimentales (Burnside, Tobias y Bursill, 1982).

Pero evidentemente, el biofeedback debe ser evaluado sobre las mismas premisas que se utilizan para evaluar cualquier otro procedimiento terapéutico. Esta evaluación ha requerido el uso riguroso de diseños experimentales apropiados para su utilización clínica (Barlow y col., 1977), y una delimitación objetiva y detallada de las variables implicadas.

Durante los primeros años de investigación y práctica con la terapia de biofeedback -que como técnica derivada de la psicofisiología humana tiene como primer objetivo el promover la adquisición de autocontrol de procesos fisiológicos- ha habido algunos estudios centrados en proporcionar bases de cara a la utilización de un apropiado criterio de evaluación.

Shapiro, Schwartz, Ferguson, Redmond y Weiss, autores todos ellos indisolublemente ligados a la medicina conductual, en un trabajo que publicaron en el año 77 en el "*Annals of Internal Medicine*" sobre los métodos conductuales en el tratamiento de la hipertensión, proponen que de cara a la evaluación de las intervenciones realizadas con biofeedback se siga un esquema similar

al que se utiliza en la evaluación de los agentes farmacológicos. Así, en un primer momento de la evaluación, deben ser determinados algunos parámetros básicos referentes al tipo y cantidad de tratamiento, a la vez que sus efectos fisiológicos. Posteriormente, el tratamiento debe ser comparado con otras modalidades de intervención, incluidas modalidades inocuas (determinación del efecto placebo). Finalmente, y en base a los resultados alcanzados en las dos fases anteriores, deben realizarse ensayos clínicos que estimulen la aplicación del tratamiento en la comunidad terapéutica general.

En este sentido, un aspecto importante de la evaluación adecuada de la terapia de biofeedback en el contexto concreto de la rehabilitación neuromuscular, es la necesidad de demostrar sus efectos terapéuticos frente a los tratamientos alternativos, y más concretamente frente a las diversas modalidades de terapia física tradicionales o convencionales (fisioterapia).

Posiblemente, el primer trabajo en el que se compararon los efectos de biofeedback-EMG y de la fisioterapia en la rehabilitación neuromuscular fue el de Basmajian y col. (1975). Estos autores realizaron un estudio con 20 hemipléjicos que presentaban pie crónico caído. A estos sujetos (diez hombres y diez mujeres) los dividieron en dos grupos. El primer grupo recibía tratamiento con técnicas de terapia física tradicional en sesiones de 40 minutos de duración. El grupo segundo recibía, en cada sesión, 20 minutos del mismo tratamiento que se le administraba al grupo primero, y otros 20 minutos de biofeedback-EMG, visual y auditivo, del músculo tibial anterior. Se realizaron tres sesiones semanales durante un período de tiempo de cinco semanas. Los resultados mostraron que ambos grupos incrementaron el rango de movimiento y la fuerza, si bien el grupo segundo mostró valores promedio dos veces mayores.

Un año después, este estudio fue seguido por Takebe y col. (1976), demostrando en él la eficacia terapéutica conseguida con el biofeedback-EMG, aunque no se consiguieron cambios significativos en la velocidad de conducción nerviosa, medida a nivel del nervio peroneo, ni en la espasticidad.

Shiavi y col. (1979), trabajando con 22 hemipléjicos, sometieron a un grupo de los mismos a tratamiento con biofeedback-EMG de seis músculos del miembro inferior. Los resultados obtenidos demostraron que este tratamiento incrementa significativamente la habilidad del hemipléjico para controlar voluntariamente sus músculos.

Hurd, Pegram y Nepomuceno (1980), estudiaron a 24 hemipléjicos con subluxación del hombro, facilitando la abducción del mismo mediante aplicación en el músculo deltoides de biofeedback-EMG. Las

mejorías observadas fueron significativas con respecto a un grupo control que no recibió este tratamiento.

Burnside, Tobias y Bursill (1982) han llevado a cabo un estudio para comparar la efectividad del biofeedback-EMG frente a la fisioterapia en 22 pacientes hemipléjicos con pie crónico caído. Un grupo de 11 pacientes recibió fisioterapia durante 6 semanas, a razón de dos sesiones semanales de una duración de 15 minutos. El otro grupo, formado por los 11 sujetos restantes, recibía una terapia similar con la incorporación de feedback de la actividad de los músculos tibial anterior y gemelo (en los casos en que presentaban espasticidad). Los dos grupos fueron evaluados antes del tratamiento, después, y al cabo de seis semanas. Ambos mostraron mejorías en rango de movimiento al finalizar el tratamiento, si bien después del seguimiento, el grupo de biofeedback era el único que las mantenía. Se constataron igualmente mejoras significativas a favor del grupo de biofeedback en lo que se refiere a fuerza muscular, tanto al término del tratamiento como después del periodo de seguimiento.

En lo que se refiere al miembro superior, Basmajian y col. (1983) han realizado un trabajo con 37 hemipléjicos a los que dividieron en dos grupos:

- Grupo 1: recibía fisioterapia y biofeedback-EMG.
- Grupo 2: recibía fisioterapia sola.

Ambos grupos mostraron mejorías estadísticamente significativas, si bien la aplicación del biofeedback parece ser más efectiva cuando el daño del miembro superior es poco severo o en casos tardíos (4 ó 5 meses).

Finalmente, Inglis y col. (1984) llevaron a cabo una investigación con 30 pacientes hemipléjicos que habían sufrido accidentes vasculares cerebrales al menos seis meses antes del estudio. Sometieron a 15 sujetos a tratamiento con biofeedback-EMG más fisioterapia en el miembro superior, y a los otros 15 a fisioterapia sola. Los resultados obtenidos mostraron que ambos grupos se beneficiaron del tratamiento, pero el grupo al que se le administró biofeedback presentó resultados más favorables en lo que se refiere a rango de movimiento y fuerza muscular en el miembro afectado.

En trabajos anteriores, uno de nosotros ha demostrado la eficacia del biofeedback-EMG para incrementar los potenciales de acción muscular del peroneo lateral largo de pacientes hemipléjicos con pie equinovaro (Simón, 1986; Simón y Peralbo, 1986).

En esta ocasión pretendemos estudiar los efectos del biofeedback-EMG frente a la fisioterapia en dos grupos de sujetos con la

misma patología, con el objeto de avanzar un paso más en la adecuada evaluación de las intervenciones realizadas con esta técnica en el contexto de la rehabilitación del pie equinovaro.

2. METODO

Sujetos

Participaron 10 pacientes (dos mujeres y ocho hombres) con hemiplejía secundaria a accidente cerebrovascular (A.C.V.). El hemicuerpo afectado era el izquierdo, exceptuando a dos hombres cuya afectación era derecha. El tiempo medio transcurrido desde el A.C.V. era de 1 año y 4 meses (rango 3 meses a 3 años y 4 meses), y la media de edad 57.6 años (rango 50 a 73). Todos los sujetos presentaban pie equinovaro.

Material

La detección de los potenciales de acción muscular del peroneo lateral largo fue realizada con un sistema de biofeedback-EMG de superficie, formado por el "MIOBACK CY-300" y el registrador analógico "UNI-GRAPH 100" de Letica, utilizándose electrodos 3M Littmann.

Procedimiento

El experimento se realizó en dos semanas consecutivas, a razón de tres sesiones semanales, teniendo cada una de ellas una duración aproximada de 45 minutos. Las tres primeras sesiones corresponden a la línea base, mientras que las tres últimas a la intervención experimental.

Con referencia a las tres sesiones de línea base, hay que decir que en cada una de ellas se realizaban 15 ensayos, con un intervalo interensayo de 1 a 2 minutos.

Los dos electrodos de registro eran colocados sobre la superficie del peroneo lateral largo, en los puntos motores, equidistantes entre sí del electrodo masa. Antes de su colocación se limpiaba enérgicamente la superficie de la piel con un algodón empapado en alcohol de cara a reducir su resistencia a valores óptimos (reducción de la impedancia). A este respecto hay que indicar que desde la primera sesión se marcó con tinta el lugar exacto de colocación de los electrodos, de cara a que las medidas se tomaran siempre desde el mismo punto, eliminando así una posible contaminación de los resultados del experimento.

Antes de comenzar cada una de las sesiones se esperaba un conveniente período de adaptación, que oscilaba entre 3 y 5 minutos.

Una vez finalizado este intervalo de tiempo, con el paciente sentado en un sillón, se le pedía que intentara mover el pie hacia afuera (eversión), concentrándose lo más posible en la tarea e intentando realizar un esfuerzo máximo durante 6-9 segundos aproximadamente.

Durante estas sesiones pre-experimentales no se les facilitaba a los sujetos ni retroalimentación de la respuesta, ni feedback verbal o apoyo por parte del terapeuta.

3. DISEÑO

En base a la amplitud media de los potenciales de acción muscular del músculo monitorizado durante las sesiones de línea base, se formaron dos grupos homogéneos, de 5 pacientes cada uno, que no presentaban diferencias estadísticamente significativas antes de la intervención experimental ($t = 0.07$).

Posteriormente se eligió al azar, y entre dos modalidades de tratamiento, qué grupo (A o B) recibiría uno u otro tipo de intervención terapéutica: fisioterapia o biofeedback-EMG visual y auditivo.

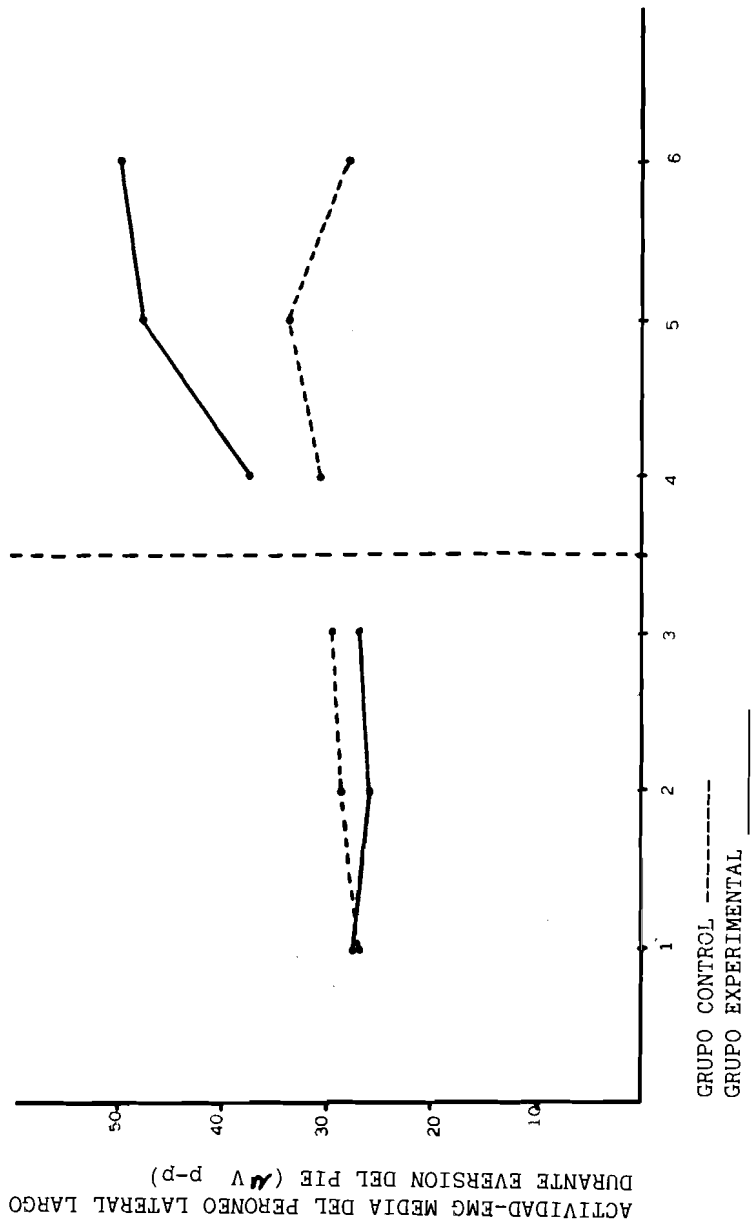
De este modo el grupo A recibió tres sesiones de fisioterapia realizadas por especialistas en este campo, y al final de las cuales se valoraba la actividad-EMG media del peroneo lateral largo durante eversión del pie, mientras que el grupo B fue sometido a terapia de biofeedback-EMG durante el mismo número de sesiones y, siguiendo el mismo procedimiento que en las sesiones de línea base, con la diferencia de que en esta ocasión se facilitaba a los sujetos feedback visual y auditivo contingente a la respuesta, además de feedback verbal por parte del experimentador.

Se trata por consiguiente de un diseño de grupos apareados.

4. RESULTADOS

La actividad-EMG media del peroneo lateral largo durante eversión del pie aumentó considerablemente más en el grupo sometido a tratamiento con biofeedback que en el sometido a terapia física convencional (ver figura I). Mientras este último grupo no presenta diferencias estadísticamente significativas entre su actividad-EMG en la línea base y al final del tratamiento ($t = 0,88$), el grupo sometido a tratamiento con biofeedback presenta un cambio en dicha actividad significativo al 2% ($t = 3.85$).

De cara a evaluar más adecuadamente estos efectos diferenciales, hemos transformado las puntuaciones de ambos grupos en por-



centaje de cambio a partir de la línea base, constatando que al final del experimento y evaluando todo el desarrollo del mismo, existen diferencias significativas al 2% ($t = 3.83$), entre los dos grupos y a favor del tratado con biofeedback.

Estas diferencias comienzan a aparecer en la 2ª sesión experimental, donde se obtiene una diferencia significativa al 5%, ($t = 3.53$), y se hace realmente notoria en la 3ª, con una significación del 1% ($t = 5.89$).

5. DISCUSION

La presente investigación pone de manifiesto que los efectos del biofeedback son evidenciables en una terapia a corto plazo, contradiciéndose con las opiniones mantenidas por Lee y col. (1976).

Al mismo tiempo, y en función de los resultados obtenidos, no parece ser cierta la idea de Alvaro Pascual y Fernández Vega (1985) referente a que a partir del sexto mes de padecimiento del trastorno la mejoría es nula, sea cual sea el método utilizado.

Hemos constatado la superioridad del biofeedback-EMG frente a la fisioterapia tradicional para incrementar la actividad del peroneo lateral largo de pacientes hemipléjicos con pie equino-varo a corto plazo, aportando unos modestos datos que esperamos sirvan de ayuda para una más adecuada evaluación de las técnicas de biofeedback en el contexto de la rehabilitación neuromuscular.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARO PASCUAL, F. y FERNANDEZ VEGA, V. (1985): En torno al tratamiento rehabilitador de la hemipléjia. *Rehabilitación*, 19, 37-40.
- BARLOW, D.H.; BLANCHARD, E.B.; HAYES, S.C. y EPSTEIN, L.H. (1977): Single-case designs and clinical biofeedback experimentation. *Biofeedback and Self-Regulation*, 2, 221-239.
- BASMAJIAN, J.V.; GOWLAND, C.; BRANDSTATER, M.E.; SWANSON, L. y TROTTER, J. (1982) EMG feedback treatment of upper limb in hemiplegia stroke patients: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 57, 588-591.
- BASMAJIAN, J.V.; KUKULKA, C.G.; NARAYAN, M.C. y TAKEBE, K. (1975): Biofeedback treatment of foot-drop after stroke compared with standard rehabilitation techniques, Part 1. Effects on voluntary control and strength. *Archives of*

Physical Medicine and Rehabilitation, 56, 231-236.

- BURNSIDE, I.G.; TOBIAS, H.S. y BURSILLD, D. (1982): Electromyographic feedback in the remobilization of stroke patients: A controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 63, 217-222.**
- HURD, W.W.; PEGRAM, V. y NEPOMUCENO, C. (1980): Comparison of actual and simulated EMG biofeedback in the treatment of hemiplegia patients. **American Journal of Physical Medicine, 59, 73-82.**
- INGLIS, J.; DONALD, M.W.; MONGA, T.N.; SPROULE, M. y YOUNG, M.J. (1984): Electromyographic biofeedback and physical therapy of the hemiplegia upper limb. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 65, 755-759.**
- LEE, K.H.; HILL, E.; JOHNSTON, R. y SMIEHOROWSKI, T. (1976): Myofeedback for muscle retraining in hemiplegia patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 57, 73-82.**
- SHAPIRO, A.P.; SCHWARTZ, G.E.; FERGUSON, D.E.; REDMOND, D.P. y WEISS, S.M. (1977) Behavioral methods in the treatment of hypertension. **Annals of Internal Medicine, 86, 626-636.**
- SHIAVI, R.G.; CHAMPION, S.A.; FREEMAN, F.R. y BUGEL, H.J. (1979): Efficacy of myo feedback therapy in regaining control of lower extremity musculature following stroke. **American Journal of Physical Medicine, 58, 185-194.**
- SIMON, M.A. (1986): El pie equinovaro hemipléjico: Una aproximación experimental desde el biofeedback-EMG. **Análisis y Modificación de Conducta. (En prensa).**
- SIMON, M. A. y PERALBO, M. (1985): Biofeedback-EMG en Hemipléjicos: un análisis cognitivo desde la teoría de la autoeficacia. **Revista Española de Terapia del Comportamiento, 3, 311-336.**
- TAKEBE, K.; KUKULKA, C.G.; NARAYAN, M.G. y BASMAJIAN, J.V. (1976): Biofeedback treatment of foot drop after stroke compared with standard rehabilitation techniques, II. Effects on nerve-conduction velocity and spasticity. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 57, 9-11.**