

# Biofeedback electromiográfico. Una alternativa terapéutica útil para la relajación muscular en pacientes con disfunción craneomandibular

Ardizone García, I. / Sánchez Sánchez, T. / Celemín Viñuela, A. / Rivero González, A.

Con la colaboración de:

Moreno González, Carmen (Servicio de Rehabilitación y Electromiografía de la facultad de Odontología de la UCM)

**Resumen:** Según la mayoría de autores el estrés emocional juega un papel fundamental en la etiología de las disfunciones craneomandibulares. Su efecto sobre la función muscular parece claramente perjudicial y resulta muy difícil de controlar. En estos casos, el entrenamiento del paciente mediante técnicas de biofeedback le ayuda a conseguir una adecuada relajación muscular y se presenta como una buena alternativa terapéutica. **Objetivo:** El tratamiento consiste en que el paciente, controlando la sensación de relajación, aprenda a inferir voluntariamente sobre una función en principio involuntaria, como es el tono muscular y sea capaz de relajar su musculatura masticatoria. En nuestro trabajo presentamos un caso de disfunción craneomandibular miógena tratado en la facultad de Odontología de la UCM en el cual esta técnica se mostró muy eficaz.

**Palabras clave:** Biofeedback, electromiografía, disfunción craneomandibular, prevalencia

## Introducción

La etiología de las disfunciones craneomandibulares (DCM) sigue siendo hoy día un tema en continuo debate. Sobre él se han propuesto numerosas teorías pero la mayoría de autores acepta la existencia de un origen multifactorial en el que el estrés emocional juega un papel fundamental. El estrés provoca el desarrollo de determinados hábitos parafuncionales como el bruxismo, que complican seriamente la función temporomandibular y facilitan la aparición de patología<sup>1,2</sup>.

El tratamiento de las disfunciones de los músculos y de las articulaciones temporomandibulares resulta siempre largo y complejo, pero indudablemente la mejor forma de iniciarlo es actuando sobre las posibles causas. La técnica de biofeedback es una herramienta terapéutica que se ha mostrado muy eficaz para frenar los efectos perjudiciales del estrés sobre el organismo<sup>3-5</sup>.

El biofeedback (o retroalimentación biológica) es un procedimiento clínico mediante el cual una persona aprende a influir sobre funciones involuntarias del cuerpo al recibir información directa e inmediata de un aparato electrónico que las monitoriza.

Schwartz en 1995<sup>6</sup> define el biofeedback como un conjunto de procedimientos terapéuticos que utilizan instru-

mentos electrónicos o electromecánicos para medir y devolver a los pacientes y a sus terapeutas la información con propiedades educativas y reforzantes sobre su actividad neuromuscular y autonómica, tanto normal como anormal, en forma de señales analógicas, binarias auditivas o visuales.

El objetivo del biofeedback es ayudar a los pacientes a desarrollar un mayor conocimiento y un incremento en el control voluntario de sus procesos fisiológicos que están fuera de su conocimiento y bajo escaso control voluntario.

El procedimiento enseña al paciente: primero, a controlar la señal externa y después, a aplicar conductas por medio de cogniciones psicofisiológicas internas que le ayudan a prevenir la aparición del síntoma, detenerlo o incluso reducirlo después de su comienzo.

Los primeros estudios sobre biofeedback se remontan a principios del siglo XX, pero es Miller<sup>7</sup> y su estudio sobre modificación de funciones viscerales en ratas curarizadas en 1967 quien dio el lanzamiento definitivo a la investigación de estas técnicas. Dean Miller sugirió que si las personas no podían influir sobre determinadas funciones fisiológicas era debido a que, al ignorar cómo se comportaban las mismas, no podían influir sobre ellas. En los años 70, con la aplicación de los sistemas computarizados a esta técnica, su uso se generaliza, desarrollándose su aplicación clínica a una gran variedad de campos<sup>8,9</sup>.

Hoy día, se utilizan muchos tipos diferentes de aparatos de biofeedback para el control de diversas funciones fisiológicas y su uso está ampliamente reconocido por la medicina convencional como tratamiento único o como adyuvante de otras terapias. Son muy numerosos los estudios clínicos controlados en los que el biofeedback ha mostrado su eficacia en desórdenes como hipertensión, arritmias, cefaleas, incontinencia urinaria y fecal, vejiga neurogénica o dolor<sup>10</sup>.

El biofeedback ha demostrado ser valioso para reducir hábitos parafuncionales como el bruxismo<sup>11</sup>. Si el estrés emocional aparece como un factor perpetuante de ese hábito esta técnica puede ser una buena alternativa terapéutica.

### ***Biofeedback electromiográfico***

Aunque la relajación de los músculos parece una tarea sencilla, a menudo no lo es.

A los pacientes, especialmente aquellos que padecen dolor muscular, les resulta a menudo difícil aprender a relajar eficazmente los músculos.

Necesitan una información inmediata sobre el éxito o fracaso de sus esfuerzos.

Para ello resulta muy útil la técnica del biofeedback electromiográfico.

La utilización de la biorretroalimentación electromiográfica tiene su inicio en la década de los 60 de la mano de los neurofisiólogos Marinacci y Horande<sup>12</sup>, publicándose con posterioridad una gran cantidad de estudios que indican su utilidad terapéutica a partir de los años 80<sup>13-15</sup>.

La técnica consiste en realizar un registro EMG (suele ser del masetero) que permite al paciente observar la actividad eléctrica espontánea generada por sus propios músculos.

En la pantalla del electromiógrafo el paciente observa como al relajarse disminuye la señal e intenta reducirla voluntariamente. De este modo atiende a la señal menor, intenta mantenerla y aprende cómo debe sentirse en el momento de máxima relajación<sup>16</sup>.

Al cabo de varias sesiones el paciente sabe reconocer la sensación de bajos niveles de actividad muscular y es capaz de conseguir una relajación adecuada incluso sin la ayuda del aparato de biofeedback.

Para el registro electromiográfico de la actividad muscular, generalmente se emplean electrodos de superficie. Estos electrodos se conectan a un sistema de registro que puede presentar diversas formas: luminosas, escalas digitales, auditivas, etc. Cuando el paciente eleva su actividad muscular, el dispositivo emite un sonido o una luz, que se incrementa según el nivel de actividad. Por el contrario si el músculo está relajado, con niveles bajos de actividad, las señales se reducen.

El objetivo del tratamiento es que el paciente, controlando la sensación de relajación, aprenda a inferir voluntariamente sobre una función en principio involuntaria, como es el tono muscular y sea capaz de relajar su musculatura masticatoria.

Cuando esto ocurre, la respuesta al tratamiento es inmediata pero para ello es necesario un largo período de en-

trenamiento y no siempre se consigue su aprendizaje.

En el Servicio de Electromiografía y Rehabilitación de la facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid utilizamos con frecuencia esta técnica para que los pacientes bruxómanos aprendan a conseguir una relajación muscular adecuada.

En este artículo presentamos un caso de DCM miógena tratado en este servicio en el cual esta técnica se mostró muy eficaz.

### **Caso clínico**

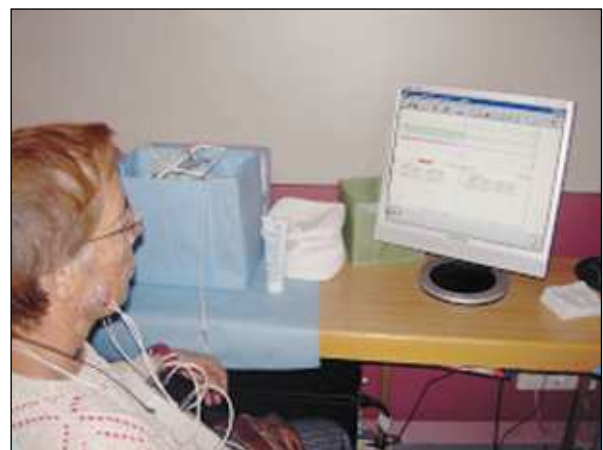
Se trata de una mujer de 58 años, bruxista, que acude a consulta por presentar desde hace dos años dolor facial bilateral, sobre todo izquierdo, y sensación de «cara tensa». El dolor se localiza en el área temporal y maseterina y es más intenso por las mañanas al despertar. Refiere además cefaleas frecuentes y cervicalgias bilaterales.

En la exploración clínica se observa una marcada limitación de todos los movimientos mandibulares, con una máxima apertura que no supera los 30 mm entre bordes incisales superiores e inferiores y con un «end feel» blando. Presenta dolor a la palpación tanto en músculos masticadores derechos como izquierdos. No existen ruidos ni dolores articulares en ningún movimiento.

El tipo facial es cuadrado con elevado tono muscular e hipertrofia de masetero izquierdo que provoca cierto grado de asimetría facial.

En la exploración intraoral no se observan ausencias dentarias significativas (sólo ausencias de cordales) y se observan múltiples facetas de desgaste en sectores posteriores, ligera lingualización de premolares inferiores y refuerzos alveolares vestibulares.

La resonancia magnética nuclear demuestra que no existen alteraciones estructurales significativas en ninguna de las dos ATM y los registros electromiográficos muestran una clara afectación de la función muscular: aumento del tono postural en todos los músculos masticadores monitorizados y valores bajos de actividad mioeléctrica de los mús-



**Figura 1** La paciente observa directamente sobre la pantalla del electromiógrafo el resultado de su relajación muscular.



**Figura 2** Primer y último registro electromiográfico en una sesión de biofeedback. La diferencia entre uno y otro registro muestra a la paciente el éxito en su esfuerzo por relajarse y la motiva para continuar con el tratamiento.

culos elevadores cuando intenta realizar un máximo apretamiento en el cierre en máxima intercuspidad.

La paciente es consciente desde hace años de su hábito de apretamiento, especialmente por las noches y hasta ahora ha seguido tratamiento sin demasiado éxito con AINES y férula oclusal.

Además de cambiar la férula proponemos incluir en su tratamiento sesiones de fisioterapia para relajar su musculatura facial y un programa de entrenamiento para la relajación con biofeedback electromiográfico.

Realizamos tres sesiones semanales de media hora de duración durante tres meses con el objeto de que al final del tratamiento la paciente aprenda voluntariamente a relajar sus músculos sin ayuda de la máquina.

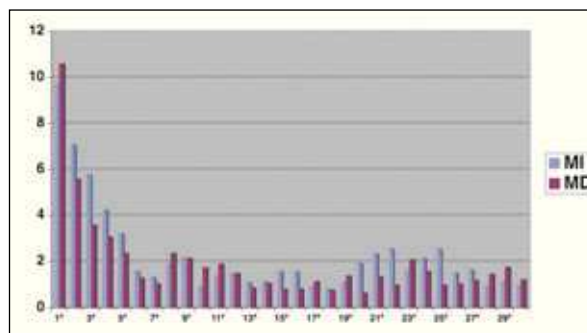
Para la técnica de biofeedback utilizamos un aparato electromiógrafo K6I de Myotronics y electrodos de superficie de plata clorada de 10 mm de diámetro colocados sobre la piel que cubre a ambos músculos maseteros.

La escala de medición se marca a 30  $\mu$ V/división en amplitud y a 1 seg./división en velocidad de trazado para obtener en pantalla imágenes del registro claras y fáciles de interpretar por parte del paciente.

La paciente debe estar cómodamente sentada frente al aparato, en un ambiente tranquilo con luz tenue y sin ruidos estridentes. La cabeza debe estar recta sobre los hombros sin inclinarla ni hacia delante, ni hacia atrás. La espalda debe estar tocando el respaldo de la silla y las piernas, sin cruzarlas, apoyando los pies en el suelo. Las manos deben descansar sobre los muslos. En esta posición se indica a la paciente que intente relajarse (figura 1).

Sobre la gráfica de la pantalla del electromiógrafo la paciente observa directamente los cambios que su actividad muscular provoca e intenta conseguir con su relajación la mínima actividad eléctrica posible. De este modo aprende e interioriza cuál es la sensación que debe sentir cuando alcanza un grado óptimo de relajación y puede intentar reproducirla en cualquier momento del día incluso sin la ayuda de la máquina.

En cada sesión se anotan sobre una ficha los valores promedio de actividad electromiográfica registrados cada



**Figura 3** Valores promedio (en  $\mu$ V) de actividad electromiográfica conseguidos al cabo de cada una de las 30 sesiones. (MI: masetero izquierdo. MD: masetero derecho.)

cinco minutos y al final de la sesión se muestra a la paciente la diferencia de actividad conseguida como resultado de su relajación (figura 2). De este modo mejora su motivación.

Como muestra la gráfica, la capacidad de relajación de la paciente ha mejorado progresivamente a lo largo de las 30 sesiones de biofeedback (figura 3).

Sus cifras han variado desde los valores promedio de nueve o diez  $\mu$ V que conseguía al final de la primera sesión en ambos maseteros hasta los uno o uno y medio que consigue tres meses después.

En la actualidad es capaz de relajarse voluntariamente sin ayuda del electromiógrafo y lo hace cada noche antes de acostarse y cada vez que se siente tensa.

Su sintomatología dolorosa ha remitido notablemente: sobre una escala VAS (escala visual analógica de dolor) desde puntuaciones de 7 u 8 en las primeras sesiones hasta valores de 1, 2 o incluso 0 en las últimas.

No obstante mantiene aún cierto grado de limitación de movimientos mandibulares (máxima apertura de 38 a 40 mm) y realmente no sabemos hasta qué punto han intervenido en su mejoría clínica el cambio de férula y el resto de tratamientos fisioterápicos.

Sin embargo, la ausencia de dolor y su mejorada capacidad de relajación nos facilitarán la labor en una siguiente fase de tratamiento rehabilitador con ejercicios para mejorar su hipomovilidad.

## Conclusión

Son muchos los autores que recomiendan el biofeedback como alternativa terapéutica conservadora en las disfunciones craneomandibulares que tienen como base patológica una mala función muscular<sup>17, 18</sup>.

Los resultados en nuestra experiencia son muy alentadores, invitan a ser optimistas, pero aún no disponemos de estudios con tamaño de muestra suficientemente amplia y respaldados por análisis estadísticos que confirmen la utilidad de esta técnica. Esperamos poder presentarlos en un futuro en próximas publicaciones.

## Bibliografía

1. Takemura et al. A psychological study on patients with masticatory muscle disorder and sleep bruxism. *J craniomand practice*. 2006; 24-3: 191-96.
2. Okeson J.P.. *Oclusión y afecciones temporomandibulares*. Mosby/Doyma Libros. 1995.
3. Crider A, Glaros A, Gevirtz N. Efficacy of Biofeedback-based treatments for temporomandibular disorders. *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 2005; 30-4: 333-45
4. Alexander AB., White PD., Wallace HM. . Trainig and transfer of training effects in EMG biofeedback assisted muscular relaxation. *Psychophysiology*.1977. 12: 511-558.
5. Medicott M, Harris S. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxion training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Physical therapy* 2006. 86-7: 955-73.
6. Schwartz MS, Olson RP. A historical perspective on the field of biofeedback and applied psychophysiology. *Biofeedback: A practitioners guide*. Second edition. New York: Guilford press. 1995.
7. Miller NE, Di Cara L. Instrumental learning of heart rate changes in curarized rats: Shaping and specificity to discriminative stimulus. *Journal of comparative and physiological psychology*. 1967. 63: 12-19.
8. Harris AH., Brady JV. Animal learning visceral and autonomic conditioning. *Annual review of psychology* . 1974. 25: 107-133.
9. Glaus KD., Kotses M. Generalization of conditioned muscle tension: a closer look. *Psychophysiology* . 1979. 16: 513-519.
10. Fernandez-Abascal EG, Martín Díaz MD. 30 años de biofeedback: Historia y aplicaciones.1997; 3(2-3):203-225.
11. Wieselmann-Penkner K., Janda M., Lorenzoni M., Polansky R. A comparison of the muscular relaxation effect of TENS and EMG-biofeedback in patients with bruxism. *J of Oral Rehab*. 2001. 28: 849-853.
12. Marinacci, A.A., & Horande, M. Electromyogram in Neuromuscular Re-education. *Bulletin of the Los AngelesNeurological Society*.1960.25:57-71.
13. Qualls PG, Sheehan PW. Electromyograph biofeedback as a relaxation technique: a critical appraisal and reassessment. *Psychological bulletin*. 1981. 90: 21-44.
14. Alioto JT. Behavioral treatment of reflex sympathetic dystrophy. *Psychosomatics*. 1981. 22:539-540.
15. Bird EL, Colborne GR. Rehabilitation of an electrical burn patient through biofeedback. *Biofeedback and selfregulation*. 1980. 5:283-287.
16. Roberts AH. Biofeedback science and training. *American Psychologist*. 1986. 41:1010-1020.
17. Cooper BC. The role of bioelectronic instruments in documenting and managing temporomandibular disorders. *JADA*. 1996. 127:1611-1614.
18. Norman, Ohrbach R., Crow H., Gross A. Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part III: Thermography, ultrasound, electrical stimulation, and electromyographic biofeedback. *J Prosthet Dent* 1990. 63: 472-7.