



**Dr. Ignacio Ardizone García**  
Prof. Asociado UCM

**Dra. Alicia Celemín Viñuela**  
Prof. Contratado doctor UCM

**Dra. Teresa Sánchez Sánchez**  
Prof. Titular UCM

**Dr. Fernando Aneiros López**  
Profesor asociado UCM

Con la colaboración de

**Dra. Carmen Moreno**  
(Servicio de Rehabilitación y Electromiografía)

## Tratamiento conservador con férula oclusal de una paciente con mordida abierta anterior y patología temporomandibular

### Palabras clave

Mordida Abierta. Férula. Electromiografía.

### Introducción

La mordida abierta anterior da lugar a inestabilidad en el aparato estomatognático y supone uno de los principales factores de riesgo en el origen de la disfunción craneomandibular. Los movimientos y las fuerzas que ejercen los músculos en esta maloclusión durante las funciones normales y durante los hábitos parafuncionales sobrecargan la articulación temporomandibular y favorecen la aparición de cambios patológicos en sus componentes y dolor. Esta situación puede mejorarse mediante el empleo de férulas de relajación. La

*Electromiógrafo-kinesiógrafo K6I.*



estabilidad ortopédica que proporcionan estas férulas facilita la función de los músculos masticadores y de las articulaciones y es la principal alternativa terapéutica conservadora en estos pacientes.

En este trabajo pretendemos estudiar, mediante registros electromiográficos, los efectos beneficiosos que este tratamiento ha inducido sobre la actividad muscular alterada de una paciente con este problema.

### Material y método

Realizamos pruebas electromiográficas a una paciente, previamente diagnosticada mediante historia clínica de disfunción craneomandibular y mordida abierta, antes y después de seguir un tratamiento con férula oclusal. Para el análisis oclusal empleamos un articulador Dentatus no arcon. El tratamiento se realiza con una férula de plástico acrílico de arcada superior, lisa con guías anteriores.

Para el control de la actividad muscular empleamos un electromiógrafo-kinesiógrafo K6I de la casa Myotronics que reúne las siguientes características:

- Electromiógrafo de 8 canales.
- Electrodo bipolares (Duotrodes) de disco de Ag-AgCl. Diámetro: 10 mm. Separación: 20 mm.
- Amplificadores:
  - Ratio de rechazo de señal común : 90dB (superior a 100.000:1)
  - Impedancia de entrada: 12 Megaohmios.
  - Espectro de amplitudes (pico a pico): 0-1000  $\mu$  V.
  - Espectro de frecuencias: 25-500Hz.
  - Amplificación : x 13000.

- Resolución: 0,1  $\mu$  V.
- Software: Digitalización y procesado de señal.
- Pantalla de tubo de rayos catódicos.

La exploración kinesiográfica y electromiográfica se realizó antes de iniciar el tratamiento y de nuevo a los dos meses de llevar férula con objeto de observar los cambios neuromusculares que ésta había inducido. Durante este tiempo la férula, los consejos higienico-dietéticos y, de forma esporádica, el uso de analgésicos antiinflamatorios fueron los únicos tratamientos que se aplicaron a la paciente.

## Caso clínico

La paciente tiene 54 años, presenta maloclusión con mordida abierta anterior y sufre dolor en región maseterina de ambos lados. El dolor se acentúa al apretar los dientes en máxima intercuspidadación y se alivia cuando relaja. Sufre también ligeras molestias en el área de la ATM derecha cuando fuerza su máxima apertura. Las molestias han ido en aumento en los últimos cinco años aunque no ha seguido tratamiento por ello. Actualmente, el dolor es continuo, no desaparece del todo en ningún momento y empeora por las mañanas al despertar y en periodos de mayor estrés psicológico. Es consciente de que aprieta los dientes y de que lo hace especialmente por las noches. No cree tener limitados los movimientos mandibulares aunque sí refiere dificultades y cierta fatiga al masticar. Tampoco percibe chasquidos articulares al abrir y cerrar la boca.

En la exploración extraoral encontramos dolor a la palpación en la inserción de ambos músculos maseteros e hipertonicidad y dolor de los músculos cervicales posteriores y laterales. El tipo facial es oval e hipertónico. La palpación de ambas ATM no resulta dolorosa, pero se auscultan con claridad crepitaciones acompañando a los movimientos de apertura y cierre de la boca. El movimiento de máxima apertura es de 42 mm, sin desviación lateral, algo limitado aunque dentro de límites que podemos considerar normales. No así los movimientos de lateralidad que están claramente limitados, especialmente la desviación a la izquierda. Cuando se fuerza esta lateralidad y la posición de máxima apertura aparece dolor en la articulación derecha. Sin forzar, quedan limitados los movimientos pero no duelen y el *end-feel* es blando.



En la exploración intraoral se observan múltiples facetas de desgaste en el área molar, ausencia de primer molar inferior izquierdo con desviación de la línea media a la izquierda y apiñamiento del frente incisivo.

En la exploración intraoral se observan múltiples facetas de desgaste en el área molar, ausencia de primer molar inferior izquierdo con desviación de la línea media a la izquierda y apiñamiento del frente incisivo.

Fig. 2. Boca cerrada. Mordida abierta anterior.

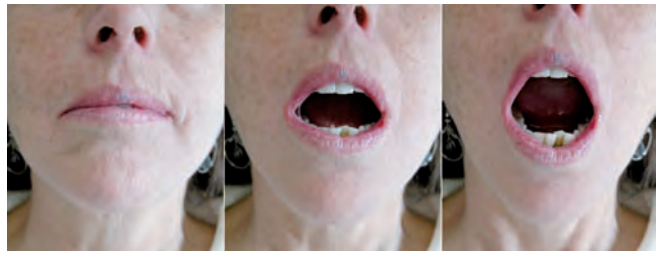


Fig. 3. Movimiento desde cierre hasta máxima apertura.

vo inferior, pero lo más llamativo es la marcada mordida abierta anterior que provoca ausencia de guías anteriores incisivas y caninas en todos los movimientos excursivos.

## Exploración kinesiográfica y electromiográfica

La exploración kinesiográfica pretende explorar los movimientos mandibulares en los tres planos del espacio. Para ello se adhiere un imán en la superficie vestibular de los incisivos centrales inferiores y las variaciones de campo magnético que genera cuando se mueve la boca son captadas por ocho sensores dispuestos alrededor de la cabeza del paciente.

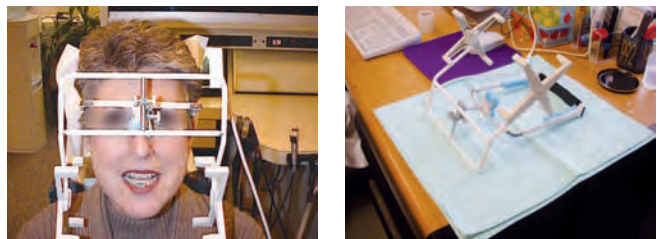
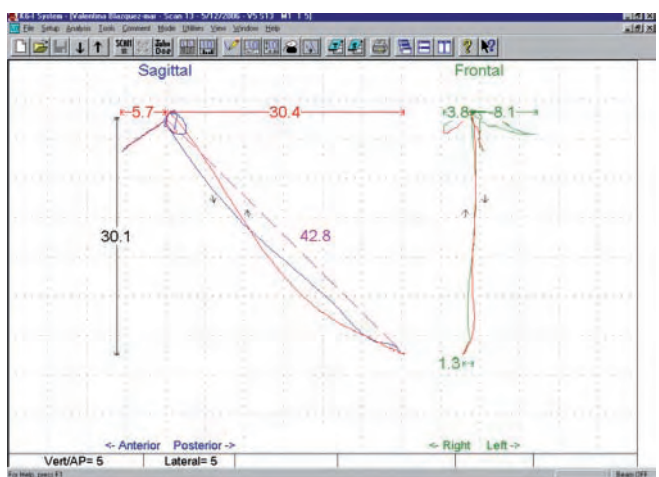


Fig.4. Imán y sensores del kinesiógrafo.

te en una máscara y traducidas a un registro gráfico en la pantalla del ordenador.

En la kinesiografía inicial (Fig.5) se observa una discreta

Fig. 5. Kinesiografía inicial. Movimientos mandibulares en el plano sagital y en el plano frontal.



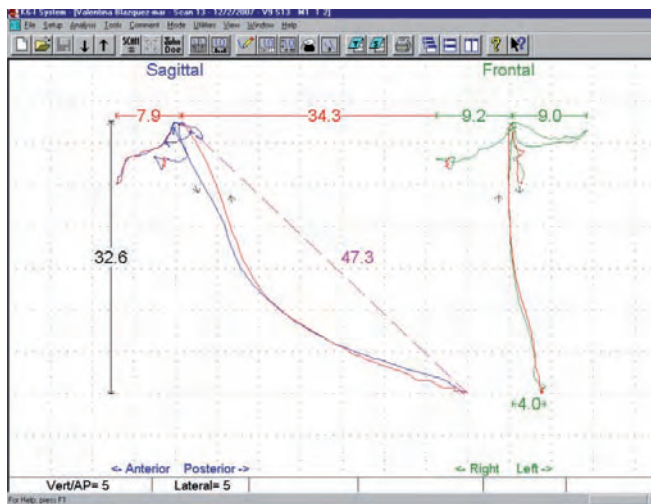


Fig. 6. Kinesiografía después de dos meses de tratamiento con férula.

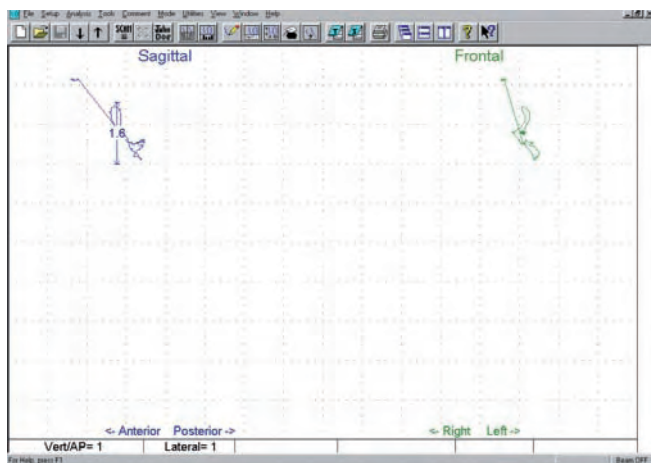


Fig. 7. Kinesiografía inicial. Movimientos mandibulares en deglución atípica.

limitación de movimientos especialmente acusada en la lateralidad derecha.

Dos meses después de iniciado el tratamiento con férula, existe una mayor libertad de movimientos y aunque la máxima apertura no ha mejorado significativamente, las ATM están más libres del espasmo muscular y permiten movimientos de lateralidad y protrusión mucho más amplios (Fig.6).

También se observa que los movimientos mandibulares que la paciente tenía que realizar por su maloclusión para conseguir una deglución eficaz, desaparecen cuando se coloca la férula.

Con la férula en boca la función de deglución recupera su normalidad y puede desempeñarse sin mover la mandíbula (registro puntiforme) (Fig.8).

Para estudiar electromiográficamente la respuesta de la actividad muscular monitorizamos ocho músculos: maseteros, temporales anteriores, temporales posteriores y digástricos de ambos lados ( LTA: temporal anterior izquierdo, LMM:

Fig. 8. Con la férula en la boca no necesita mover la mandíbula para realizar una deglución normal.

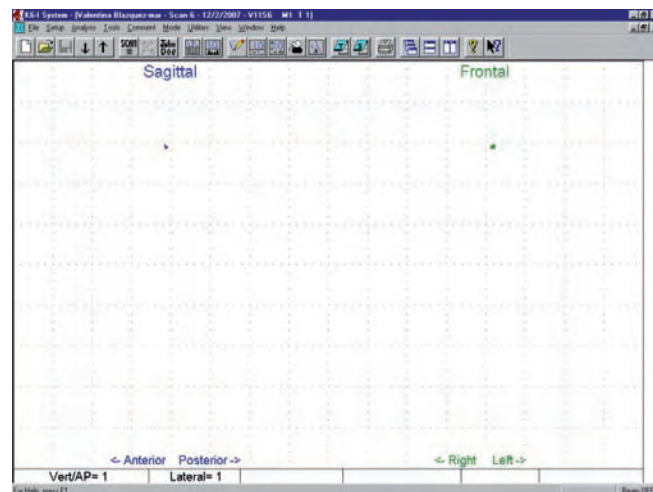
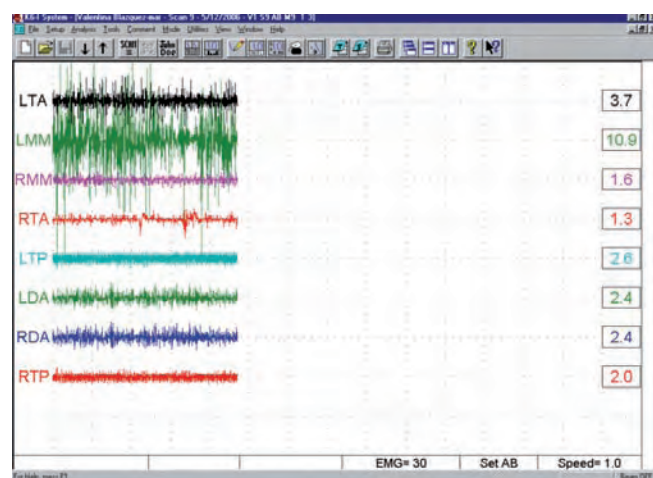


Fig. 9. Electromiografía inicial en reposo.



masetero izquierdo, RMM: masetero derecho, RTA: temporal anterior derecho, LTP: temporal posterior izquierdo, LDA: digástrico anterior izquierdo, RDA: digástrico anterior derecho y RTP: temporal posterior derecho).

En la primera prueba, estudiamos la actividad presente en estos músculos en situación de reposo. La paciente descansa cómodamente sentada en un sillón dental, en silencio y con los ojos cerrados, tranquila y relajada.

El registro gráfico de su actividad muscular muestra un aumento del tono postural especialmente acusada en los maseteros y temporales izquierdos (Fig.9).

En la misma prueba, dos meses después de llevar férula, observamos como el tono se ha normalizado, la actividad ha disminuido en general y de forma muy evidente en los músculos elevadores izquierdos (Fig.10).

En una prueba de masticación de chicle previa al tratamiento (Fig.11), descubrimos que no había una clara alternancia de actividad-relajación de los músculos elevadores (maseteros y temporales) y depresores (digástricos); que todos los mús-

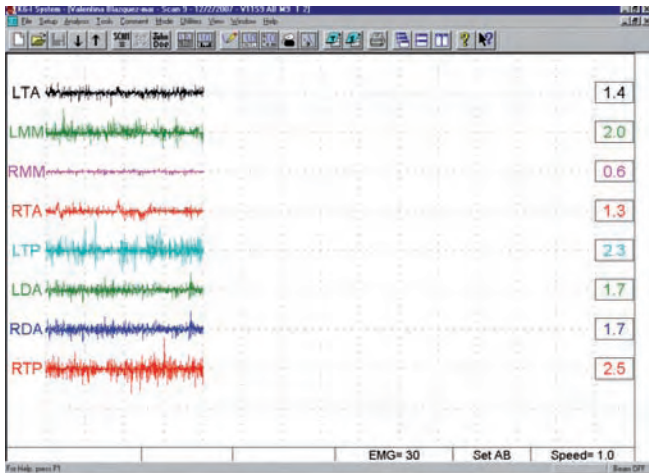
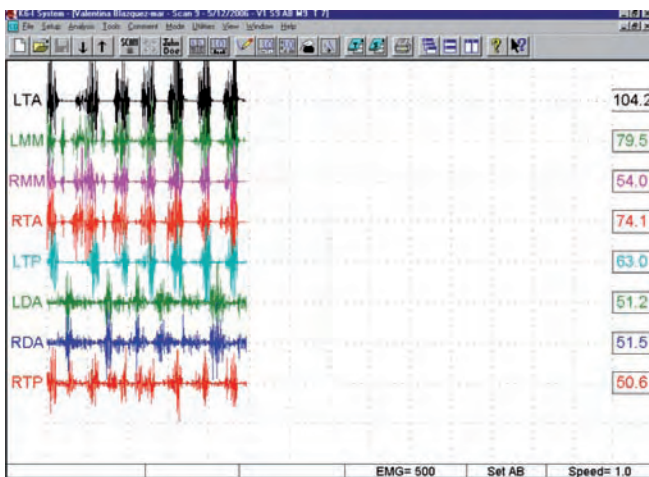


Fig. 10. Electromiografía en reposo después de dos meses de tratamiento.

Fig. 11. Electromiografía en masticación. Alternancia de actividad de los músculos elevadores (LTA; LMM, RMM y RTA) con los depresores (LDA y RDA).



culos mantenían siempre un cierto grado de actividad, incluso en los momentos en que deberían estar totalmente relajados para permitir la acción de sus antagonistas. Pero sobre todo nos llamó la atención la marcada asimetría en la actividad de los músculos elevadores derechos e izquierdos. Medido en  $\mu\text{V}$ : 104 frente a 74 en temporales anteriores, y 79 frente a 54 en maseteros.

Para estudiar mejor este fenómeno, realizamos pruebas electromiográficas de los músculos sometidos a un máximo esfuerzo de contracción isométrica con la boca cerrada y apretando los dientes en máxima intercuspidad (Fig.12).

En el registro pueden observarse tres esfuerzos de aproximadamente tres segundos de duración intercalados con periodos de relajación.

La función asimétrica que observábamos en la prueba de masticación se hace mucho más evidente al someter a los músculos al máximo nivel de exigencia funcional. La actividad

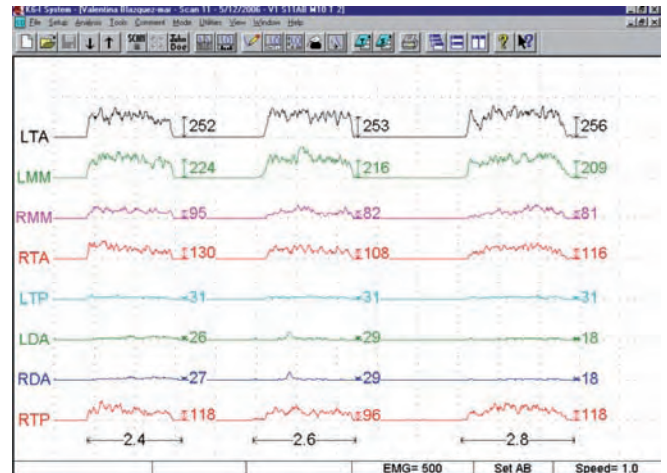
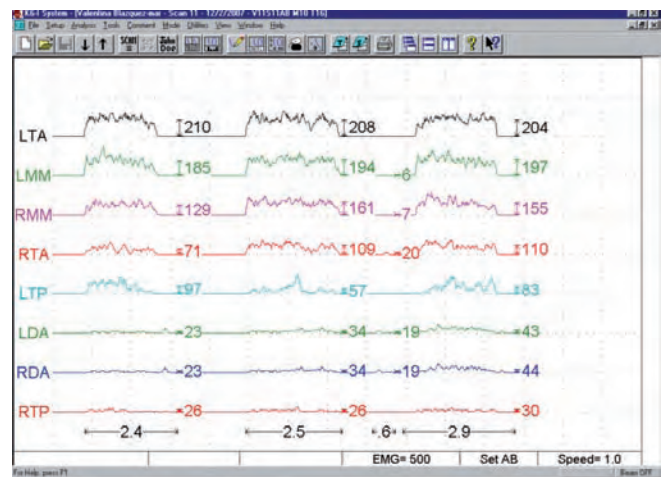


Fig. 12. Electromiografía en tres máximos esfuerzos en máxima intercuspidad antes de iniciar el tratamiento.

Fig. 13. Electromiografía en máximo esfuerzo en máxima intercuspidad después del tratamiento,



de los músculos elevadores izquierdos duplica en todos los casos a la de los derechos. Además la actividad del temporal posterior derecho, cuya función es básicamente estabilizadora, estaba muy elevada.

Dos meses después, repetimos la misma prueba pero esta vez con la férula en la boca y observamos que la función era mucho más simétrica especialmente a nivel de los maseteros y que la actividad del temporal posterior derecho había descendido significativamente (Fig.13).

La función estabilizadora de la férula se apreció también en los movimientos bordeantes contactantes de protrusión.

Antes de iniciar el tratamiento, la función de los músculos maseteros (principales protrusores entre los músculos que hemos monitorizado) era muy asimétrica (Fig.14). Además todos los demás músculos tenían que intervenir para estabilizar la mandíbula en esa posición.

Dos meses después, mantener esta posición con la ayuda

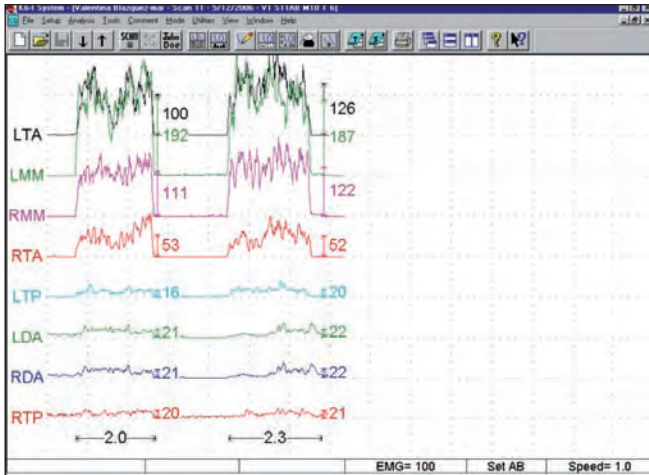


Fig. 14. Electromiografía en protusión antes de iniciar el tratamiento.

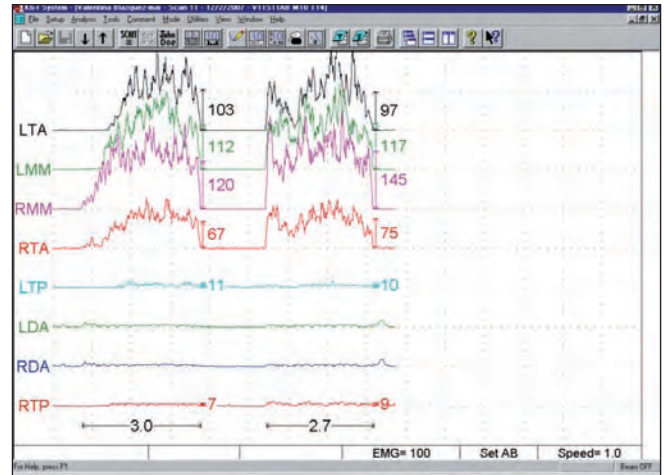


Fig. 15. Electromiografía en protusión después del tratamiento.

estabilizadora de la férula, se hacía de una forma más cómoda y simétrica. El resto de músculos monitorizados y no directamente implicados en la protrusión mandibular estaban relajados y mostraban una actividad muy baja (Fig. 15).

## Discusión

En la mordida abierta anterior la ausencia de guías anteriores y laterales para los movimientos excursivos provoca la aparición de interferencias de mediotrusión en los movimientos laterales. Esto produce un mayor movimiento en la articulación ipsilateral a las interferencias y facilita el desarrollo de incoordinaciones meniscocondilares.

Este problema en muchos casos pasa desapercibido para el paciente. Sus mecanismos de compensación evitan la aparición de síntomas disfuncionales. Sin embargo, cuando a esta situación se añade un hábito bruxista, la sobrecarga que generan las fuerzas musculares sobre la articulación facilita la aparición de dolor y limitación de movimientos mandibulares.

El síndrome de disfunción craneomandibular se presenta

de 4 a 8 veces más en pacientes con mordida abierta. Williamson observó que el 76 por 100 de los pacientes con disfunción craneomandibular presentaban mordida abierta.

En el caso que presentamos el bruxismo actuó como desencadenante dando lugar a síntomas principalmente musculares. El dolor es claramente muscular. Las articulaciones apenas duelen, al menos mientras se muevan dentro de los límites que marca la contractura muscular.

No disponemos de imagen de resonancia magnética que lo confirme, pero es posible que exista alguna incongruencia meniscocondilar que quede clínicamente enmascarada por el cuadro muscular.

La interposición de una férula ha mejorado el patrón de actividad muscular, disminuyendo la asimetría y normalizando los valores de actividad electromiográfica. La relajación muscular permite movimientos más amplios, dentro de límites normales y el dolor prácticamente ha desaparecido.

## Correspondencia:

E-mail: tesasan@odon.ucm.es

## BIBLIOGRAFÍA

- Nielsen L.** Vertical malocclusion: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991, 61: 247-61.
- Canut Brusola J.A.** Ortodoncia clínica y terapéutica. Ed. Masson (2000).
- Cayley AS, Tindall AP, Sampson WJ and Butcher AR.** Electropalatographic and cephalometric assesment of tongue function in open bite and non open bite subjects. *Eur J Orthod.* 2000, 22: 463-74.
- Bakke M, Michler L.** Temporalis and masseter muscle activity in patients with anterior open bite and craniomandibular disorders. *Scan J Dental Res.* 1991, 99: 219-28.
- Eijji Tanaka, Tatsunori Iwabe, Masaaki Kato, Kazuo Tanne.** An adolescent case of anterior open bite with masticatory muscle dysfunction. *Angle Orthodontist* 2003, vol 73(5): 608-13.
- Grizç R., Kovac Z., Kovaceviç D., Uhaç I., Delić Z.** Kinesio-graphic research of patients with cross-bite. *Coll Antropol* 2000 Jul; Vol 24(1): 57-62.
- Varela JMF., Castro NB., Biedma BM., Da Silva Domínguez JL, Quintanilla JS., Muñoz FM., Penín US., Bahillo JG.** A comparison of the methods used to determine chewing preference. *J Oral Rehab* 2003; 30: 990-4.
- Christensen LV., Radue JT.** Lateral preference in mastication: relation to pain. *J Oral Rehab* 1985; 12: 461.
- Rilo S., Fernandez J., Da Silva L., Martinez Insua A., Santana U.** Frontal-plane border movements and chewing cycle

characteristics. *J Oral Rehab* 2001;28:930-6.

10. **Eriksson PO, Haggman-Henrikson B, Nordh E and Zafar H.** Coordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J Dent Res.* 2000, 79(6): 1378-84.
11. **Eriksson PO, Zafar H and Nordh E.** Concomitants mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. *J Oral Rehabil.* 1998, 25(11): 859-70.
12. **Sheikholeslam A; Moller E and Lous I.** Postural and maximal activity in the elevators of mandible before and after treatment of functional disorders. *Scandinavian Journal of Dental Research.* 1982, 90: 37.
13. **Ahlgren J.** EMG pattern of temporalis in normal occlusion. *Am J Orthod* 1986; 8: 185-91.
14. **Manns A, Miralles R, Cumsille F.** Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 1985, 52: 243.
15. **Holmgren K, Sheikholeslam A and Ruse C.** An electromyographic study of the immediate effect of an occlusal splint on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscle in different body positions with and without visual input. *Journal of Oral Rehabilitation.* 1985; 12: 483
16. **Ferrario VF, Sforza C, Miani A and Serrao G.** Kinesiographic three-dimensional evaluation of mandibular border movements: a statistical study in a normal young non-patient group. *J Prosthet Dent.* 1992, 68(4): 672-6.
17. **Ishigaki S., Nakamura T., Akanishi M., Maruyama T.** Classificazione clinica dei movimenti di massima apertura e di massima chiusura. *Int J Prosthodont (Ital ed)* 1989; 2: 148-54.
18. **Nishigawa K., Nakano M., Bando E., Clark GT.** The relationship between lateral border movements of the mandible and the determinants of occlusion. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 486-92.
19. **Ferrario VF, Sforza C, Sigurtá D, Dalloca L.** Temporomandibular joint dysfunction and flat lateral guidances: A clinical association. *J Prosthet Dent* 1996 May; Vol 75 (5): 534-9.
20. **Ahlgren J.** Mechanisms of mastication: a quantitative cinematographic study of mastication in children. *Acta Odontológica Scandinavica* 1966; 24(1).
21. **Sato S., Nasu F., Motegi K.** Analysis of kinesiograph recordings and masticatory efficiency after treatment of non-reducing disk displacement of the temporomandibular joint. *J Oral rehb* 2003; 30: 708-13.
22. **Clark GT, Beemsterboer PL, Soberg WK and Rugh JD.** Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain patients undergoing occlusal splint therapy. *Journal of American Dental Association.* 1979, 99: 607.
23. **Manns A., Rocabado M., Cadenasso P., Miralles R., Cumsille MA.** The immediate effect of the variation of antero-posterior laterotrusive contacts on the elevator EMG activity. *J Craniomandib Pract* 1993; 11: 184-91.
24. **Manns A., Miralles R., Valdivia J., Bull R.** Influence of variation in anteroposterior occlusal contacts on the electromyographic activity. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 617-23.
25. **Manns A, Chan C., Miralles R.** Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 494-501.