

Evaluación electrofisiológica de los músculos masticatorios en niños sometidos a terapia de ortodoncia con aparatos funcionales y mioterapia

Electrophysiological Evaluation of Masticatory Muscles in Children with Orthodontic Treatment with Functional Appliances and Myotherapy

Jacqueline Medrano Montero¹, Zoraida Carracedo Rabassa², Agustín Palomino Truit³

1. Doctora en Ciencias. Especialista de Segundo Grado en Ortodoncia. Investigador Auxiliar. Clínica Cubana para la Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias Carlos J Finlay. Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín. Cuba.
2. Especialista de Primer Grado en Ortodoncia. Policlínico Pedro Díaz Coello. Holguín. Cuba.
3. Especialista de Fisiología Normal y Patológica. Hospital Docente General Vladimir Ilich Lenin. Holguín. Cuba.

RESUMEN

Introducción: un equilibrio funcional de la musculatura orofacial es fundamental para el mantenimiento de una oclusión equilibrada y puede ser evaluada por medio de electromiografía.

Objetivo: evaluar electrofisiológicamente la eficacia de los tratamientos de ortodoncia en niños con maloclusiones.

Método: se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, electromiográfico en músculos de la masticación en 10 niños sanos y 30 portadores de maloclusiones, sometidos a tratamiento ortodóncico con aparatos funcionales, mioterapia y combinación de ambos métodos. Los músculos explorados fueron: los temporales, maseteros y orbicular de los labios, en máxima contracción durante los movimientos de oclusión, lateralidad, retrusión, apertura y desviación de la comisura.

Los resultados en el examen inicial y a los nueve meses de tratamiento fueron comparados y con los sujetos sanos.

Resultados: la variables amplitud media y amplitud de la envolvente presentaron valores significativamente disminuidos ($p < 0,05$) en los registros iniciales de los diferentes grupos de tratamiento en relación con los sujetos sanos. Se observó variaciones favorables en la amplitud del patrón de contracción en los grupos tratados con aparatología funcional aislada o combinada con mioterapia.

Conclusiones: la electromiografía permite evaluar el grado de rehabilitación de los pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico, la utilización de la aparatología funcional, como terapia individual y combinada con la mioterapia, fue el más eficaz para mejorar el patrón de contracción muscular y corregir las maloclusiones.

Palabras clave: electromiografía, maloclusiones, terapia funcional de los maxilares.

ABSTRACT

Introduction: functional orofacial muscle equilibrium is essential for maintainance of a balanced occlusion and can be evaluated through electromyography.

Objective: to evaluate the effectiveness of electrophysiological orthodontic treatments in children with malocclusions

Method: a longitudinal, prospective and electromyographic study of masticatory muscles in 10 healthy children and 30 with malocclusions was conducted. They received orthodontic treatment with functional appliances, myotherapy or combination of both methods. The explored muscles were temporal, masseter and orbicularis oris in maximum contraction during movements of occlusion, laterality, retrusion, opening and deviation of the corner. The results obtained in the initial examination and at the nine months of treatment were compared each other and with healthy subjects.

Results: the mean amplitude and Upper Centile Amplitude (UCA) variables had significantly lower values ($p < 0.05$) in the initial records of the different treatment groups compared with healthy subjects. Favorable variation was observed in the amplitude of contraction pattern in treated groups alone or in combination with myotherapy functional appliances.

Conclusions: electromyography is useful to assess the degree of rehabilitation of patients with orthodontic treatment, being the use of functional appliances as individual therapy and combined with myotherapy the most effective to improve the muscle contraction pattern and correct dental malocclusions.

Keywords: electromyography, malocclusions, functional therapy of the jaws.

INTRODUCCIÓN

El complejo maxilofacial se compone de tres sistemas: esquelético, muscular y dentario que en condiciones de armonía funcional proporcionan una oclusión equilibrada¹. El papel desempeñado por la musculatura orofacial como responsable de la forma definitiva de los arcos dentarios es ampliamente debatido.

De hecho la disfunción muscular es un factor causal o puede influir en la aparición de una maloclusión dental a pesar que para la permanencia de los dientes en posición normal es indispensable la coexistencia de fuerzas físicas (musculares) antagónicas en sentido bucolingual, presión de unos dientes contra otros mesiodistalmente y en oclusión, del antagonista por un lado y las fibras del ligamento periodontal en sentido vertical ².

Todas las funciones faciales, tales como el habla, la masticación, la respiración y la expresión de las emociones son llevadas a cabo por los músculos. El rostro humano puede considerarse como la más rica fuente de información para revelar el estado afectivo de alguien³.

La función muscular inadecuada de las estructuras del sistema estomatognático (sistema craneocervicomandibular) puede generar disfunción de la articulación temporomandibular (ATM), dolor miofacial, fatiga, disfunción orgánica entre otros problemas de salud que pueden ser detectados a través de la electromiografía (EMG).

La EMG es un procedimiento diagnóstico que permite la evaluación funcional del aparato neuromuscular por medio de señales gráficas, sonidos o valores numéricos que interpretados de forma adecuada revelan la indemnidad del musculo, la trasmisión y el estado del nervio, ayudando a evaluar eficazmente la condición del paciente^{4,5}. Se obtiene mediante la colocación de electrodos intramusculares (aguja) o de superficie que registran el potencial resultante de la sumatoria temporal y espacial de la actividad de las fibras musculares de la o las unidades motoras estudiadas.

En el primero de los casos de una unidad motora (potencial de la unidad motora PAUM) mientras que en el segundo por situarse superficialmente involucra a varias fibras superpuestas ⁶ y ofrece algunas ventajas al ser incruenta y permitir analizar simultáneamente distintos músculos en movimiento y en acciones de duración ilimitada.

La electromiografía de superficie (sEMG) permite la investigación no invasiva de los fenómenos bioeléctricos que se producen en las fibras musculares esqueléticas durante el reposo, el estrés y la contracción máxima ⁷⁻⁹.

Uno de los objetivos de tratamiento de la Ortodoncia es mejorar el equilibrio muscular y con él, las fuerzas que inducen el crecimiento y desarrollo de características del esqueleto cráneo-facial. Esto justifica registros de EMG de los músculos de la masticación antes, durante y después de los tratamientos de ortodoncia con el fin de supervisar o evaluar su eficacia y se ha introducido como elemento importante del análisis biomecánico ^{9, 10}.

Conocida la alta prevalencia de maloclusión en Cuba, los autores realizaron el presente trabajo con el fin de evaluar los cambios en la actividad eléctrica de algunos músculos de la masticación a través del uso de la sEMG en los niños sometidos a tratamiento de ortodoncia con aparatos funcionales y mioterapia.

MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y electromiográfico en músculos seleccionados del aparato de la masticación en niños con edades comprendidas entre los 9 y 12 años sometidos a tratamiento ortodóncico con:

a) Aparatos funcionales

b) Mioterapia

c) Combinación de ambos métodos, divididos en grupos de 10 niños para cada grupo y pareados por sexo y edad con igual número de niños sanos como grupo control.

En todos los casos, previo al estudio se obtuvo consentimiento informado de los niños y padres. Se citaron al Laboratorio de Neurofisiología Clínica del Hospital Vladimir Ilich Lenin donde se realizaron los estudios en condiciones óptimas de iluminación, ambientación y temperatura.

En cada caso se entrenó previamente al paciente en el movimiento a realizar y se procedió a obtener el registro de los músculos temporal (lateralidad, retrusión y oclusión), masetero (oclusión y lateralidad) y orbicular de los labios (apertura de la boca y desviación de la comisura), durante 15 segundos con un minuto de descanso entre cada registro, se evitó que aparecieran

signos de agotamiento o fatiga muscular consistentes en: reducción de la amplitud del registro, o manifestación del paciente.

El estudio (EMG cuantitativo) se realizó previo al tratamiento de ortodoncia seleccionado y a los nueve meses de iniciado en un equipo Neurónica 02 y el software EMGLAB desarrollado por el CENIC, según los siguientes parámetros:

- Montaje: bipolar, con electrodos activos (-) y de referencia (+) sobre la superficie del músculo, con una separación aproximada de 3 cm entre ambos.
- Electrodo: de superficie con cubierta de plata clorurada y fijados con pequeñas bandas adhesivas, previa limpieza del área con solución reductora de impedancia y aplicación de pasta conductora, tratando siempre que las impedancias fueran menores de 5 Ohms.
- Sensibilidad: 100 microvoltios/div, con una ganancia de 10^3
- Filtrado: 100-8000 Hz

Las variables analizadas fueron las siguientes:

1. Amplitud media: sumatoria de la medición de los potenciales de unidad motora obtenidos para un músculo en un periodo de tiempo, dividido por el número de observaciones realizadas. Se dio en μV
2. UCA (Upper Centile Amplitude): es el resultado de la medición de la envolvente de la señal registrada. Se dio en μV
3. Actividad: representada por el porcentaje de unidades motoras que descargan en un periodo de tiempo determinado. Se expresó en porcentajes.
4. Densidad: es el inverso del intervalo medio interpico entre dos ondas (turns) negativas. Mide la cantidad de ondas eléctricas en un patrón de contracción.

Los resultados fueron vaciados en planillas y se crearon ficheros con la ayuda del paquete estadístico CSS, realizándose test de comparación de medias, análisis de varianza para conocer las diferencias inter-grupos y entre tratamientos. Se calculó en cada grupo de tratamiento la

diferencia con relación al grupo control con el objetivo de conocer cuál tratamiento se acercaba más a los sujetos sanos y así inferir que tratamiento era el más eficaz.

RESULTADOS

Los resultados de la comparación de medias de las variables estudiadas en el músculo temporal por grupo, en los movimientos en que se exploraron, antes y después del tratamiento, en todas las variables se pudo observar diferencias estadísticamente significativas ([tabla I](#)).

Tabla I. Comparación de medias de las variables estudiadas en el músculo temporal por grupos, antes y después del tratamiento

Variables		*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	p
Lateralidad	Amplitud media(μV)	234,0	218,2	255,5	286,5	262,5	241,3	343,0	0,01
	Actividad (%)	16,7	16,2	13,8	18,9	14,0	12,6	24,8	0,02
	Densidad	142,5	170,5	163,2	173,9	169,1	163,4	215,6	0,00
	UCA (μV)	525,3	505,1	581,7	821,2	661,5	713,7	846,0	0,00
Retrusión	Amplitud media(μV)	234,4	272,7	275,3	280,5	292,7	314,4	381,6	0,01
	Actividad (%)	15,8	20,0	15,9	15,5	15,6	17,5	31,7	0,00
	Densidad	161,5	168,1	168,5	168,8	168,5	170,2	230,5	0,00
	UCA (μV)	533,1	622,6	630,8	802,8	747,8	856,1	976,3	0,00
Oclusión	Amplitud media(μV)	366,1	373,1	338,7	449,0	418,8	468,5	461,3	0,00
	Actividad (%)	27,7	29,8	22,5	26,8	20,8	26,3	42,2	0,00
	Densidad	208,7	209,7	170,0	192,2	187,4	238,4	251,3	0,00
	UCA (μV)	892,3	916,3	839,8	1143,2	1035,3	1160,3	1150,0	0,01

Leyenda: *1, *3 y *5 Estudio inicial *2: Tratamiento con mioterapia *4: Tratamiento con aparatos funcionales y mioterapia *6: Tratamiento con aparatos funcionales *7 grupo control n=30

En relación con los resultados de la comparación de medias de las variables estudiadas en el músculo masetero por grupo, en los movimientos de oclusión y lateralidad, antes y después del tratamiento, en todos los casos existieron diferencias estadísticamente significativas de las variables estudiadas ([tabla II](#)).

Tabla II. Comparación de medias de las variables estudiadas en el músculo masetero por grupos, antes y después del tratamiento

Variables		*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	p
Lateralidad	Amplitud media (µV)	175,6	167,6	174,0	214,6	221,4	177,7	368,5	0,00
	Actividad (%)	14,7	16,4	14,4	16,1	19,8	15,1	34,7	0,00
	Densidad	168,8	166,0	166,5	186,8	198,1	166,3	250,1	0,00
	UCA (µV)	394,0	442,2	369,9	505,3	417,7	435,3	988,7	0,00
Oclusión	Amplitud media (µV)	322,5	387,2	295,5	337,2	359,5	377,7	504,1	0,00
	Actividad (%)	25,3	35,8	22,5	28,8	26,2	32,8	40,3	0,00
	Densidad	238,4	255,6	210,4	227,7	219,3	252,8	237,6	0,04
	UCA (µV)	837,3	1027,8	669,8	857,8	976,3	1007,6	1306,3	0,00

Leyenda: *1, *3 y *5: estudio inicial *2: tratamiento con mioterapia *4: tratamiento con aparatos funcionales y mioterapia *6: tratamiento con aparatos funcionales *7 grupo control
n=30

Los resultados de la comparación de medias de las variables estudiadas en el músculo orbicular de los labios por grupos en los movimientos en que se exploraron, antes y después del tratamiento, en todos los casos se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables estudiadas, a excepción de la densidad y la actividad en el movimiento de apertura ([tabla III](#)).

Tabla III. Comparación de medias de las variables estudiadas en el músculo orbicular de los labios por grupos, antes y después del tratamiento n=30

Variables		*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	p
Desviación	Amplitud media(µV)	354,2	361,0	371,2	424,1	308,0	357,6	470,7	0,00
	Actividad (%)	16,0	15,8	15,5	16,2	13,7	15,1	22,7	0,00
	Densidad	162,9	162,4	159,6	160,3	146,3	155,2	181,4	0,00
	UCA (µV)	841,9	843,4	954,6	1042,1	671,0	857,2	1212,7	0,00
Apertura	Amplitud media(µV)	431,7	522,3	417,2	474,2	488,8	539,2	606,2	0,00
	Actividad (%)	15,1	15,6	16,2	14,6	14,4	15,6	18,0	0,18
	Densidad	142,6	157,1	150,5	157,0	143,3	142,5	149,4	0,57
	UCA (µV)	939,8	1033,5	1010,8	1281,5	1152,6	1270,5	1574,4	0,00

Leyenda: *1, *3 y *5: estudio inicial *2: tratamiento con mioterapia *4: tratamiento con aparatos funcionales y mioterapia *6: tratamiento con aparatos funcionales *7 grupo control
n=30

Las cifras absolutas de las variables actividad y densidad, son las que menores modificaciones presentaron, mientras que la amplitud media y la UCA, mostraron notables diferencias de sus cifras absolutas. De igual forma, los valores de los resultados de los grupos 2,4 y 6 fueron mayores que los obtenidos en el estudio inicial (1, 3 y 5), pero inferiores a los del grupo 7 que representaba a los sujetos sanos.

Los resultados del análisis de la diferencia obtenida entre el estudio inicial y evolutivo en cada grupo de tratamiento y en cada músculo según movimiento explorado con relación con los sujetos sanos, en las variables que miden la amplitud del patrón de contracción (fig. 1) se observó que las menores diferencias radicaban en los grupos de aparato y aparato más mioterapia.

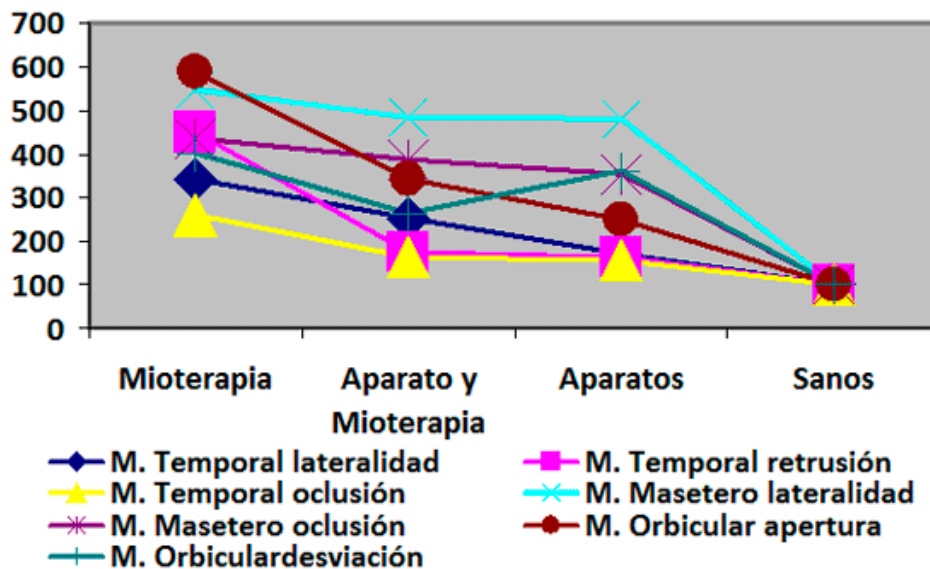


Fig. 1. Diferencia de cada músculo según movimiento explorado antes y después del tratamiento con relación a los controles

DISCUSIÓN

Entre las tareas y objetivos principales de la intervención ortodóncica se encuentran la corrección de las alteraciones de las estructuras óseo-dentarias y cartilaginosas, equilibrar las relaciones oclusales y normalizar el tonismo de la musculatura orofacial, sin embargo, el desconocimiento de los patrones disfuncionales que pueden producirse a este nivel, focalizando la atención hacia estructuras y buscando únicamente el plano estético, repercuten negativamente sobre la intervención ortodóncica, cuyos objetivos pueden verse alterados a mediano o largo plazo¹¹.

En el análisis de la comparación de medias de las variables estudiadas se observó que las cifras absolutas de las variables actividad y densidad fueron las que menores modificaciones presentaron; por otro lado, la amplitud media y la UCA si mostraron diferencias marcadas de sus cifras absolutas con significación estadística para los tres músculos estudiados, lo que coincide con lo planteado Medrano y colaboradores quienes refieren que son precisamente las variables amplitud media y UCA las que más aportan a la hora de establecer las diferencias entre sujetos sanos y con maloclusiones, explicando que el 93% si se tiene en cuenta que, una disminución de la amplitud es signo de una disminución de la actividad contráctil en los músculos afectados, poniéndose de manifiesto el desbalance muscular que existe en los pacientes con maloclusiones¹².

La valuación de la función muscular del aparato de la masticación es utilizada en estomatología con diferentes fines y entre ellos para conocer el grado de rehabilitación en un gran número de padecimientos que lo afectan, incluso las quirúrgicas ^{8,13-15}.

Blanco evalúa por EMG, los resultados del tratamiento con el activador abierto elástico de Klammt en pacientes con maloclusión clase II, división 1 de Angle y observa que la actividad electromiográfica de los músculos temporales disminuye con la colocación del aparato manteniéndose igual a los 3 meses de tratamiento, sin embargo, en los músculos maseteros aumenta esta actividad con la colocación del aparato, lo que la utilidad del EMG cuantitativo para evidenciar las modificaciones de la actividad funcional de los músculos masticatorios¹⁶.

La mioterapia es utilizada como posibilidad terapéutica en las maloclusiones ^{11,17-19}. Se considera que adicionalmente al tratamiento ortodóncico, la terapia miofuncional, se debe realizar restableciendo el patrón de muscular fisiológico normal para rehabilitar la posición y función de los músculos¹¹.

Al comparar los resultados de los grupos 2, 4 y 6 se observó como los valores de estos son mayores que los obtenidos en el estudio inicial (1, 3 y 5) pero inferiores a los del grupo 7 que representa a los sujetos sanos, lo que sugirió una mejoría del patrón de contracción muscular como resultado del tratamiento, sin embargo, se mantuvieron por debajo de los valores medios del grupo control, indicando que esta mejoría aún no logró restablecer el patrón de contracción normal.

Al evaluar que tratamiento fue el más eficaz al lograr mejorar el patrón de contracción muscular se encontró que las menores diferencias radicaron en los grupos de aparato y aparato más mioterapia, lo que sugirió que la utilización de la aparatología funcional como terapia individual y combinada con la mioterapia de los grupos musculares afectados en cada caso logran restablecer

de forma más adecuada el patrón de contracción neuromuscular, conjuntamente con la mejoría o corrección total de las maloclusiones dentarias.

Alvizua y otros autores afirman que el objetivo principal de la terapia miofuncional es la creación de una función muscular orofacial normal, y de esa forma contribuir al crecimiento y desarrollo de la oclusión normal al permitir equilibrar o compensar las estructuras óseas implicadas y las estructuras musculares a nivel orofacial y contiguas a éstas, crear nuevos patrones neuromotores de comportamiento, reducir las parafunciones y mejorar la estética del paciente¹⁸.

Otros autores coinciden en plantear que debido a la naturaleza compleja, etiología y patrón dentofacial de las maloclusiones, el tratamiento debe ser planificado estratégicamente y puede incluir terapias funcionales, ortodónticas u ortopédicas¹⁹⁻²².

CONCLUSIONES

La EMG resulta un método útil para evaluar la rehabilitación de la musculatura orofacial en niños sometidos a tratamiento ortodóncico, evidenciado por el incremento de la amplitud media y la UCA, las que fueron más evidentes con el paso del tiempo.

El tratamiento más eficaz para lograr mejorar el patrón de contracción muscular y corregir las maloclusiones resultó la utilización de la aparatología funcional como terapia individual y combinada con la mioterapia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Medina CT, Laboren ML, Vilorio C, Quirós O, D´Jurisic A, Alcedo C, et al. Hábitos bucales más frecuentes y su relación con maloclusiones en niños con dentición primaria. Rev Latinoamericana Ortodonc Odontopediatr. 2010 [citado 14 ene 2016]. Disponible en: http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:MdfBXSjUNiMJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5
2. Mayoral J, Mayoral G. Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. 4 ed. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1989.
3. Huang CN, Chen CH, Chung HY. The Review of Applications and Measurements in Facial Electromyography. J Med Biol Eng. 2005[citado 16 feb 2016]; 25(1): 15-20. Disponible en: <http://www.jmbe.org.tw/files/153/public/153-704-1-PB.pdf>

4. De Felício CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Rodrigues Da Silva MA, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012[citado 16 feb 2016]; 22(2):266-272. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105064111100191X>
5. Grau León I, Cabo García R. Evaluación de la oclusión en pacientes con trastornos temporomandibulares y desarmonías oclusales. *Rev Cubana Estomatol.* 2010 [citado 10 mar 2015]; 47(2): 169-177. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072010000200005&lng=es.
6. Woźniak K, Piątkowska D, Lipski M, Mehr K. Surface electromyography in orthodontics - a literature review. *Med Sci Monit.* 2013 [citado 16 feb 2016]; 19:416-423. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3673808/>
7. Castroflorio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *J Oral Rehabil.* 2008 [citado 17 feb 2016]; 35(8):638-645. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/j.1365-2842.2008.01864.x>.
8. Nascimento Bezerra Oliveira GK, Andrade da Cunha D, de Lima LM, Rocha de Moraes KJ, de Araújo Pernambuco L, Freire Lima Régis RM, *et al.* Surface electromyography of the masseter muscle during chewing: a systematic review. *Rev CEFAC.* 2012[citado 13 feb 2015]; 14(4):725-731. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-8462012000400017&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
9. Massó N, Rey F, Romero D, Gual G, Costa LI, Germán A. Aplicaciones de la electromiografía de superficie en el deporte. *Apunts Med Esport.* 2010[citado 16 feb 2016];45(166):127-136. Disponible en: <http://www.apunts.org/es/aplicaciones-electromiografia-superficie-el-deporte/articulo/13151497/>
10. Maffei C, Garcia P, de Biase NG, de Souza Camargo E, Vianna-Lara MS, Grégio AM, *et al.* Orthodontic intervention combined with myofunctional therapy increases electromyographic activity of masticatory muscles in patients with skeletal unilateral posterior crossbite. *Acta Odontol Scand.* 2014[citado 16 feb 2016]; 72(4):298-303. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/00016357.2013.824606>

11. Andrea Margarita AA. Deglución atípica: revisión de la literatura. Acta Odontol Venezolana. 2013[citado 25 feb 2016]:51(1). Disponible en:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MGpIzicf9HwJ:www.actaodontologica.com/ediciones/2013/1/art21.asp&num=1&hl=es&gl=es&strip=1&vwsrc=0>
12. Medrano MJ, Palomino Truit A. Electromiografía del aparato de la masticación en niños sanos y portadores de maloclusión Clase I y II de Angle. Rev Odo Mexicana. 2008[citado 17 feb 2016]; 12(3):131-136. Disponible en:
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/15662/14874>
13. Constanzo A, Abecasis M, Kanevsky D, Elverdín J. La electromiografía en el diagnóstico y tratamiento odontológico. Rev Fac Odontol. 2010 [citado 17 feb 2016]; 25(58): 21-27. Disponible en: <http://www.odon.uba.ar/revista/2010vol25num58/art3.pdf>
14. Adhikari HD, Kapoor AK, Prakash U, Srivastava AB. Electromyographic pattern of masticatory muscles in altered dentition. Part II. J Conserv Dent. 2011[citado 16 feb 2016];14(2):120-127. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3146101/>
15. Ramirez LM, Ballesteros LE. Oclusión Dental: ¿Doctrina Mecanicista o Lógica Morfofisiológica? Int J Odontostomat. 2012[citado 25 mar 2015]; 6(2): 205-220. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2012000200015&lng=es
16. Blanco Sire CL. Estudio electromiográfico en pacientes con síndrome maloclusivo clase II, división 1, tratados con el activador abierto elástico de Klammt. Rev Cubana Ortod. 1999[citado 16 de feb 2016]; 14(2): 94-99. Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/ord/vol14_2_99/ord07299.pdf
17. Acosta Ortiz R, Rojas Sarría BP. Una revisión de la literatura sobre la relación causal entre los factores oclusales (FO) y los desórdenes temporomandibulares (DTM) V: efecto de los cambios en los factores oclusales conseguidos con el tratamiento de ortodoncia. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2011[citado 16 feb 2016];22(2):205-226. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-246X2011000100008>
18. Alvizua V, Quirós O. Efectividad de la terapia Miofuncional en los hábitos más comunes capaces de producir maloclusiones clase II. Rev Latinoamericana Ortodonc Odontopediatr. 2013 [citado 14 ene 2016]. Disponible en:
http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:BJEZYoksDNqJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5

19. García J, D´Jurisic A, Quirós O, Molero L, Alcedo C, Tedaldi J. Hábitos susceptibles de ser corregidos mediante Terapias Miofuncionales. Rev Latinoamericana Ortodonc Odontopediatr. 2010 [citado 14 ene 2016]. Disponible en:

https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:1ZJ9ZqUOG90J:scholar.google.com/+Garc%C3%ADa+J,+D%C2%B4Jurisic+A,+Quir%C3%B3s+O,+Molero+L,+Alcedo+C,+Tedaldi+J.+H%C3%A1bitos+susceptibles+de+ser+corregidos+mediante+Terapias+Miofuncionales&hl=es&as_sdt=0,5

20. Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G. Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011[citado 16 feb 2016];139(1):24-36.Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0031265/>

21. Parra Quintero N, Botero Mariaca PM. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? . Rev Nac Odontol. 2013[citado 17 feb 2016]; 9 (ed especial):57-73. Disponible en:

<http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/432/433>.

22. Taslan S, Biren S, Ceylanoglu C. Tongue Pressure Changes Before, During and After Crib Appliance Therapy. Angle Orthodontist. 2010[citado 17 feb 2016]; 80(3): 533-539. Disponible en:

http://www.angle.org/doi/10.2319/070209-370.1?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed.

Recibido: 9 de junio de 2015

Aprobado: 16 de febrero de 2016

Dr.C. *Jacqueline Medrano Montero*. Clínica Cubana para la Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias Carlos J Finlay. Holguín. Cuba.

Correo electrónico: jacqueline@ataxia.hlg.sld.cu