

Efectos musculares de las pistas directas planas en pacientes de 3 a 5 años con mordida profunda

Muscular effects of Planas Direct Tracks in patients from 3 to 5 years with deep bite

Jesús A. HERNÁNDEZ¹, Sandra X. ECHEVERRY², Carlos DE LOS REYES³

1. Odontopediatra, Director del Postgrado de Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar Universidad del Valle, 2. Residente del Postgrado de Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar, 3. Docente del Postgrado de Fisiatría Universidad del Valle.

RESUMEN

Se realizó un estudio piloto con el propósito de evaluar los cambios electromiográficos producidos por la adaptación de Pistas Directas de Planas (PDP) en una muestra de 7 niños entre los 3 y los 5 años de edad en quienes se había diagnosticado mordida profunda. Para el efecto antes de colocar las Pistas de Planas se efectuó un primer registro electromiográfico de los músculos temporal anterior y masetero derechos mientras el paciente masticaba una goma de mascar sin edulcorantes. Luego de 1 mes de la adaptación de las PDP se llevo a cabo un segundo registro del funcionamiento de los mismos haces musculares con las mismas condiciones y a continuación se realizaron las comparaciones de los dos registros obtenidos. Aunque se presentó una tendencia a la disminución de la actividad electromiográfica, los cambios no fueron estadísticamente significativos.

Palabras Clave: Pistas Directas Planas, Mordida Profunda, Electromiografía, Haces musculares.

SUMMARY

A pilot study in a sample of 7 children with deep bite and between 3 and 5

years old was carried out to evaluate the electromyographic changes after Planas Direct Tracks (PDT) adaptation. An initial electromyographic register of the masseter and anterior temporal right muscles was made while the children chewed gum. A month after the PDT adaptation, a second electromyographic register was taken and comparisons were made. Although an electromyographic activity decrease tendency was presented, the changes were not statistically significant.

Keywords: Planas Direct Tracks, Deep Bite, Electromyography, EMG.

INTRODUCCIÓN

Las relaciones oclusales normales en la dentición temporal incluyen arcos dentales espaciados, coincidencia de líneas medias, relaciones caninas de clase I, relaciones molares de plano terminal recto y sobremordidas cercanas a la relación de borde a borde (1-9). Sin embargo, algunos pacientes presentan una falta de estímulo adecuado durante las primeras etapas de su vida, lo que favorece el desarrollo de oclusiones caracterizadas por mordidas profundas, las cuales, a su vez, impiden la realización de movimientos en el sentido postero-anterior o protrusivo, por lo que el niño realiza movimientos que son casi exclusivamente en céntrica o con un recorrido extremadamente corto, lo que dificulta un adecuado desarrollo mandibular tanto en el sentido sagital, así como constricción de las arcadas, es decir, dificultad de desarrollo en sentido transversal (10).

Una de las alternativas para tratar a los pacientes que presentan mordida profunda y distocclusión en edades tempranas, es la adaptación de Pistas Directas de Planas (PDP), las cuales buscan hacer más paralelo el plano de oclusión con el plano de Camper, provocan un aumento de la dimensión vertical, mejoran la oclusión y liberan los movimiento de lateralidad y protrusiva, lo cual favorece el adecuado desarrollo de los maxilares y demás estructuras del sistema estomatognático (10,11).

Debido a que este tipo de intervención temprana se está haciendo cada vez más popular entre los practicantes de la ortopedia maxilar, es de gran interés el efecto que produce a nivel neuromuscular, por lo tanto esta investigación se propuso evaluar los cambios musculares producidos por la adaptación de Pistas Directas de Planas en pacientes con mordida profunda a través de un análisis electromiográfico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra consistió en 7 niños con un rango de edad de 3 a 5 años con presencia de mordida profunda (Figura 1). Todos los pacientes tenían indicaciones para tratamiento temprano con Pistas Directas de Planas.

El estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética, posterior a esto se obtuvo un consentimiento informado de los padres para la participación de los pacientes en el estudio; una vez obtenido este consentimiento se procedió a realizar un primer registro electromiográfico en

Recibido para publicación: Febrero 20 de 2007.

Aceptado para publicación: Mayo 16 de 2007.

Correspondencia:

J. A. Hernandez,
Universidad del Valle.
Facultad de Salud.

Escuela de Odontología

(e-mail: jehernas@univalle.edu.com)

la Unidad de Rehabilitación y Medicina Física del Hospital Universitario del Valle (HUV) mediante el empleo de un equipo marca Cadwell, referencia Sierra Wave de 4 canales.

Para la colocación de los electrodos se limpió la piel con una gasa impregnada de alcohol, luego se añadió el gel conductor y se ubicaron los electrodos en posición mediante una cinta adhesiva. Para la localización del electrodo sobre el masetero derecho, el operador se ubicó detrás del paciente y palpó la masa muscular mientras se le indicaba al paciente que apretara sus dientes y el electrodo se ubicó por encima y delante del ángulo goniaco sobre una línea oblicua imaginaria trazada desde el ojo hasta el ángulo de la mandíbula (Figura 2A).

Para la localización del electrodo sobre el temporal anterior derecho se palpó el cuerpo muscular indicándole al paciente que apretara en máxima intercuspidad. El electrodo se colocó verticalmente sobre el borde anterior del músculo, en la zona correspondiente a la sutura frontoparietal (Figura 2B).

Se colocó un electrodo sobre el manubrio del esternón que sirve de conexión a tierra para el amplificador y, como referencia, se colocó otro electrodo sobre la articulación temporomandibular. Luego se tomaron fotografías de perfil con el fin de registrar la posición exacta de los electrodos y repetirla para el segundo registro.

A los pacientes se les solicitó que durante la toma de registros masticaran una goma de mascar libre de sacarosa que se les suministró antes de iniciar la sesión de registro y fue siempre de la misma marca y referencia. Se les indicó que debían evitar hablar o moverse durante la prueba.

Se eligió un tiempo de 30 segundos de masticación continua y se escogieron un mínimo de 5 registros para sacar los cálculos de amplitud de los potenciales de acción mediante el software Cadwell que posee el equipo de EMG del H.U.V. y se tuvieron en cuenta los picos menores de los picos altos,

los cuales representan los picos promedio (Figuras 4 y 5).

No se realizó rectificación de la señal debido a que los instrumentos no permiten realizarla. El registro de la actividad de cada músculo se obtuvo de forma separada. Los registros se grabaron pasados al menos 2 minutos después de obtener una situación estable y, debido a la poca colaboración que presentaron los pacientes se tomaron por un lapso de 10 minutos como máximo y 5 minutos como mínimo.

En una cita posterior al primer registro electromiográfico se tomaron impresiones de trabajo y un registro de mordida constructiva; en el laboratorio, a partir de las impresiones, se obtuvieron los modelos en yeso de ortodoncia; luego se realizó el montaje de estos modelos en el articulador y se procedió a la elaboración de las pistas directas superiores e inferiores empleando la técnica indirecta (11).

En la clínica y en una cita posterior, directamente en boca, con ayuda de fresas y papel de articular se realizaron los desgastes que se habían determinado en el articulador. Se empleó aislamiento relativo en cada hemiarcada, y se emplearon separadores elásticos con seda, que se mantuvieron en posición entre los dientes, para evitar que penetrara entre ellos material de resina. Se realizó la adaptación de las PDP y se verificaron los puntos de contacto.

Luego de transcurrido 1 mes después de la adaptación de las PDP se realizó un segundo registro electromiográfico, verificando que la posición de los electrodos fuera igual que en la primera sesión y se realizaron las comparaciones para evaluar los cambios presentados.

La estadística utilizada en el estudio fue descriptiva. Se realizaron análisis independientes para cada músculo involucrado. Las variables a tener en cuenta fueron métricas. La prueba usada para cada variable fue la t-student para muestras dependientes. La herramienta de software que se usó es SPSS 15.0.

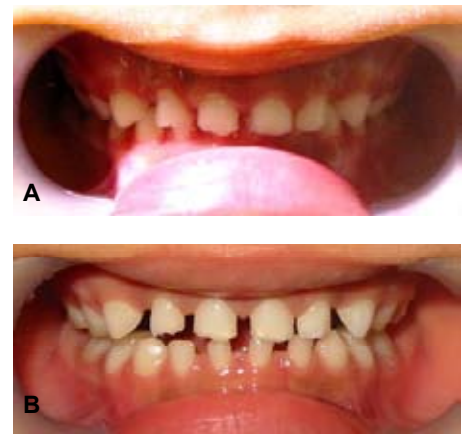


Figura 1. Paciente No. 6 con mordida profunda antes (A) y después (B) de realizar el levante de mordida con PDP

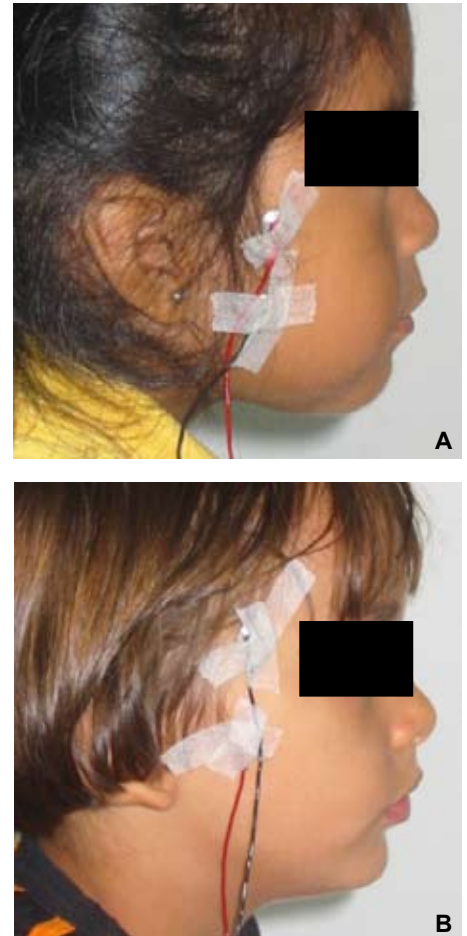


Figura 2. Ubicación de los electrodos en el masetero (A) y temporal (B) derechos

RESULTADOS

La muestra está conformada por 7 pacientes, 4 de ellos (57%) de 3 años y los otros 3 (43%) de 5 años. De los 7 pacientes, 5 (71.4%) son de género femenino y 2 (28.6%) de género masculino. 5 pacientes (71.4%) presentan en el lado derecho una relación molar de plano terminal recto y los 2 (28.6%) restantes presentan escalón distal. En cuanto al lado izquierdo, 6 (85.7%) presentan relación molar de plano terminal recto y 1 (14.3%) escalón distal. La clase canina derecha se distribuye con 6 pacientes (85.7%) clase I y 1 (14.3%) clase II. La clase canina izquierda está conformada por 5 pacientes (71.4%) clase I y 2 (28.6%) clase II. Los pacientes no presentan desviación de línea media superior. 2 (28.6%) presentan desviación de la línea media inferior hacia la izquierda y los 5 (71.4%) restantes no presentan desviación de la línea media. En cuanto al Overjet, la media es 1.86 mm con una desviación estándar de 0.690 mm. El Overbite es en promedio del 75% con una desviación estándar de 18.028%.

En lo referente a la respuesta individual al tratamiento, se destacan, como atípicas, las variaciones en las medidas obtenidas en la amplitud de la onda del temporal anterior en los pacientes 1, 2 y 3, pues, son las únicas que muestran una variación positiva de la respuesta electromuscular ante el tratamiento. Igualmente, en las medidas

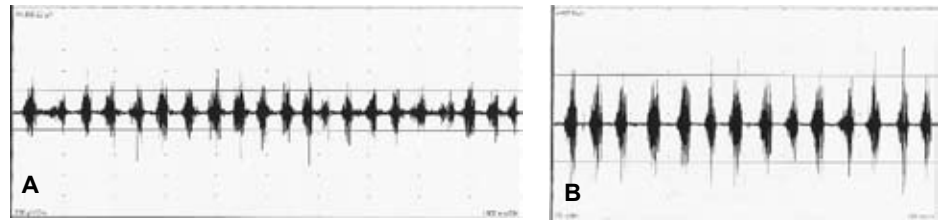


Figura 4. Resultado EMG Temporal Pre (A) y Post PDP (B)

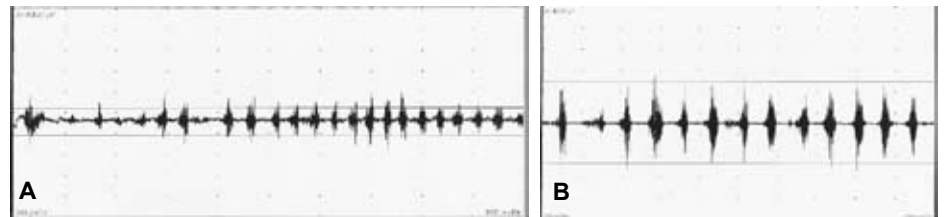


Figura 5. Resultado EMG Masetero Pre (A) y Post PDP (B)

de la variación de la onda de la respuesta electromuscular del masetero, los pacientes 1 y 2 muestran un incremento de actividad, aunque el porcentaje de variación del paciente 1 es sólo del 2%.

Es notoria la respuesta al tratamiento del paciente 2, pues, no solamente mostró muy altas variaciones en las mediciones después de un mes en la amplitud de la señal eléctrica para ambos músculos, sino que en ambos casos fueron positivos los cambios, cuando en la mayoría de los casos fueron negativos.

Debido a que el valor p es mayor a 0.05, no se puede afirmar que se presente diferencia

significativa en la amplitud de la actividad de los músculos masetero y temporal. (Tabla 2)

El coeficiente de correlación de Pearson indica que existe correlación positiva media alta entre el overbite y la amplitud inicial de la actividad del músculo temporal y correlación positiva media entre la actividad inicial de los músculos masetero y temporal. (Tabla 3)

DISCUSIÓN

Se ha propuesto como alternativa para el tratamiento de las mordidas profundas a edades tempranas la adaptación de Pis-

Tabla 1. Comparación de Resultados de las Electromiografías

Id	Amplitud TA inicial (µV)	Amplitud MA inicial (µV)	Amplitud TA final (µV)	Amplitud MA final (µV)	Amplitud TA final - inicial (µV)	Amplitud MA final - inicial (µV)	% cambio TA	% cambio MA
1	356,41	293,47	834,25	298,55	477,84	5,08	134	2
2	380,62	264,40	827,54	762,32	446,92	497,92	117	188
3	816,46	346,73	918,15	283,78	101,69	-62,95	12	-18
4	675,03	952,07	631,87	316,66	-43,16	-635,41	-6	-67
5	262,32	285,14	186,92	146,38	-75,40	-138,76	-29	-49
6	961,75	874,58	728,26	554,96	-233,49	-319,62	-24	-37
7	1034,06	385,47	691,42	367,39	-342,64	-18,08	-33	-5

TA : Temporal anterior
MA: Masetero

Tabla 2. Diferencias en la actividad muscular del Temporal y Masetero

	Media \pm D.E	I.C. 95%	t*	p
Diferencia de AT	-47,39 \pm 316,794	-340,380 - 245,59	-0,396	0,706
Diferencia de AM	95,97 \pm 344,702	-222,822 - 414,77	0,737	0,489*

AT: Amplitud de actividad del musculo temporal (μ V)

AM: Amplitud de actividad del musculo masetero (μ V)

D.E.: Desviación Estandar.

* Prueba t de Student para muestras pareadas a dos colas con seis (6) grados de libertad.

Tabla 3. Correlaciones

	Overjet (mm)	Overbite (%)	AIT	AIM
Overjet	1	-0,268	-0,002	0,221
Overbite	-0,268	1	0,727	-0,040
AIT	-0,002	0,727	1	0,480
AIM	0,221	-0,040	0,480	1

AIT: Amplitud inicial de actividad del musculo temporal (μ V)

AIM: Amplitud inicial de actividad del musculo masetero (μ V)

tas Directas de Planas (PDP), las cuales aumentan la dimensión vertical, mejoran la oclusión y liberan los movimiento de lateralidad y protrusiva, lo cual favorece el adecuado desarrollo de los maxilares y demás estructuras del sistema estomatognático (10-11). El empleo de este tipo de tratamiento es de elección ya que los otros aparatos propuestos son removibles y la colaboración del paciente a edades tempranas es mínima para su uso y cuidado. Además las PDP promueven un levante de mordida más estable, ya que el proporcionado por la aparatología removable se produce de forma intermitente y sus resultados son tardíos.

A partir de la electromiografía es posible la valoración cuantitativa de la actividad estática y dinámica de los músculos de la masticación. Dado que el registro de la actividad muscular se obtiene a través de electrodos de superficie que captan potenciales acumulados de diversas unidades motoras, se logra el registro de contracción de baja intensidad. Al aumentar la fuerza de contracción, los potenciales de acción se acumulan desde numerosas unidades motoras independientemente del tipo de electrodo. Sin embargo, sólo captan pequeños segmentos de las fibras musculares más

cercanas, por lo que no reflejan la actividad de todo el músculo, ni las distribuciones y reclutamientos irregulares de las unidades motoras (12-13). Adicional a esto, existen diversidad de muestras, diferentes tipos de registro y tipos de electrodos usados, esto dificulta comparar los hallazgos de los estudios realizados.

La amplitud del potencial depende del número de unidades que se suman para generarlo (fibras musculares activas o número de axones excitados) y el tamaño de cada uno de estos potenciales depende del diámetro de las fibras. Cada potencial de acción corresponde a la activación de una unidad motora y su origen es la suma de potenciales de las fibras, por lo que la amplitud del potencial de la unidad motora depende del número de fibras en la unidad y de la duración de la distribución de las unidades motoras en el músculo (12).

Los ciclos de movimiento mandibular y lingual durante la alimentación no sólo producen la separación de la comida en trozos más pequeños, sino también su transporte intraoral, cuya actividad depende de las características físicas de la comida. Cuando se come comida dura, y se llega al contacto interdentario al cerrar la boca, la

velocidad de cierre se reduce de repente, produciendo dos fases de cierre claramente diferenciadas. Durante la segunda fase, la actividad de los músculos de cierre mandibular aumenta (14). Se han reportado niveles bajos de actividad muscular en las electromiografías de superficie realizadas en los músculos de cierre mientras se realizan movimientos de pseudo-masticación sin alimento. Mayor actividad muscular es generada si el movimiento de cierre encuentra resistencia del alimento (14). Con el fin de evitar variaciones en el patrón de movimiento mandibular entre los pacientes evaluados en el estudio, durante los registros electromiográficos, se decidió administrar a cada uno una pastilla de goma de mascar libre de sacarosa y de la misma marca y referencia como fue propuesto por Tomiyama *et al.* (15).

Existen diversos factores que pueden modificar las características de la actividad muscular mandibular como son la morfología oclusal y facial, el grosor de los tejidos blandos que cubren los músculos, la fuerza de mordida y las propiedades físicas de las unidades motoras (12,15,16). Aggarwal *et al.* (17) encontraron una disminución de la actividad en el músculo temporal anterior entre el primer y segundo registro y luego un aumento a los 3 y 6 meses, y atribuyen la disminución inicial a una reducción en la ansiedad en el segundo registro. Es posible que haya existido una modificación en la fuerza de la mordida, producto de la ansiedad en el paciente número 2, lo cual podría explicar el comportamiento atípico que arrojaron sus resultados electromiográficos con relación a los de los demás pacientes.

En este estudio piloto se decidió evaluar a los pacientes antes de iniciar el tratamiento y después de 1 mes de haberse adaptado las PDP debido a que aparecen reportes que proponen que durante el primer mes ocurren cambios neuromusculares más que cambios morfológicos, a los 3 meses se puede presentar una respuesta postural, a los seis meses algunos pacientes pueden presentar respuestas tardías y al año es

cuando se alcanzan la mayoría de efectos del tratamiento (17).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la actividad muscular del temporal anterior y del masetero antes y un mes después de la adaptación de las PDP, lo cual tendría resultados similares a los encontrados por Aggarwal *et al.*, quienes no encontraron diferencias significativas en la actividad del masetero con y sin uso del aparato Twin Block en todos los registros realizados en posición postural mandibular y en deglución (antes de la inserción del aparato y luego de 1 mes, 3 meses y 6 meses) en una muestra de 10 niñas entre los 9 y los 12 años. Sin embargo, el masetero mostró un incremento significativo de su actividad en los registros realizados en apretamiento (17).

Leung evaluó la actividad EMG del temporal anterior y del masetero luego de la inserción de un aparato tipo Herbst el cual fue activado en múltiples etapas (2mm/2meses) y encontró cambios no significativos en la actividad del músculo temporal, atribuyó esto a que la corrección de la maloclusión no se realizó en un solo paso y el temporal fue menos afectado por el tratamiento (13).

Aggarwal *et al.* (17), citaron los estudios de Pancherz, Anehus-Pancherz e Ingervall y Bitsanis, quienes reportaron una disminución en la actividad del masetero durante el cierre máximo voluntario después de los 3 meses de tratamiento y atribuyen esto a la inestabilidad oclusal o la falta de contactos oclusales de los dientes posteriores que ocurren durante el tratamiento con aparatos tipo Herbst y activadores. Se ha propuesto como prerrequisito para una actividad muscular máxima durante la masticación, la presencia de una oclusión estable (7) como la obtenida por las PDP, en las cuales existe contacto estable entre todos los dientes. De acuerdo con lo anterior, los resultados del estudio mostraron que, luego de 1 mes de tratamiento, aunque existió una leve tendencia a la disminución de la actividad EMG, no se encontró diferencia estadística

significativa en el comportamiento muscular, lo cual puede deberse a que antes de iniciarse el tratamiento también existían contactos oclusales estables.

Cuando se coloca un aparato funcional en boca, los músculos se elongan y la cantidad de elongación es proporcional a la cantidad de levante de mordida y a la protrusión mandibular causada por el aparato. Se ha propuesto que los músculos temporales se contraen más que los maseteros cuando la mandíbula se reposiciona anteriormente como ocurre con un activador. Según Carels (18), entre más se adelante la mandíbula, mayores serán las respuestas muscular y postural y probablemente el cambio morfológico. Debido a que el cambio en el adelantamiento mandibular en este estudio fue inferior a los 2 mm es posible que los cambios en el comportamiento electromiográfico sean estadísticamente no significativos.

Se ha reportado que un incremento en la dimensión vertical oclusal reduce la actividad muscular de los músculos de cierre (20). Sin embargo, los resultados del estudio arrojaron diferencias no significativas luego de realizar el levante de mordida con la adaptación de las PDP. Aunque se ha reportado una adaptación de la función muscular en un período corto, se debe realizar una evaluación longitudinal que evalúe los cambios musculares producidos por las PDP y que, también clarifique la forma de acción de este tipo de aparatología.

Adicionalmente a esto, existen reportes de la literatura que proponen que en individuos clínicamente normales existe un lado de masticación preferencial y que este lado presenta una mayor actividad electromiográfica (21). De acuerdo con esto, se deberían realizar los registros de forma bilateral y establecer el lado de predominio masticatorio, ya que es posible que en la muestra de este estudio existieran individuos que no presentaran masticación preferencial del lado derecho y esto haya podido alterar los resultados.

Existen estudios que han encontrado diferencias en la función masticatoria entre niños y adultos, ya que se ha observado mayor actividad del músculo temporal en los niños y mayor actividad de los músculos masetero y digástrico en los adultos (22) lo cual estaría en acuerdo con los hallazgos de este estudio, ya que se encontró una correlación positiva alta entre la actividad inicial del músculo temporal y la presencia de overbite.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los registros electromiográficos realizados en los músculos temporal anterior y masetero antes y después de realizar la adaptación de las PDP en niños entre 3 y 5 años que presentaban mordida profunda no mostraron cambios estadísticamente significativos aunque existió una tendencia a presentar una menor actividad.
2. Las PDP son una alternativa terapéutica que involucra diversas ventajas como la poca colaboración requerida por parte de los pacientes y la liberación de los movimientos mandibulares.
3. Se deberían realizar nuevas evaluaciones electromiográficas para determinar los cambios producidos en los músculos en un período más prolongado de tiempo.
4. Se debería aumentar la muestra para determinar si los cambios pre y post son significativos
5. Se recomienda realizar el registro electromiográfico de forma bilateral y determinar el lado de predominio masticatorio.

REFERENCIAS

1. Clinch L. Symposium on aspects of the dental development of the child. 1. The development of the deciduous and mixed dentition. *Dent Practit* 1966; 17(4):135-144.
2. Barnett EM, Mehta JD. Oral growth stages - the keys to guiding occlusal development. *JADA* 1970; 81:1360-1368.

3. Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion I. The biogenetic course of the deciduous dentition. *J Dent Res* 1950; 29: 123-133.
4. Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion II. The biogenesis of accessional dentition. *J Dent Res* 1950; 29:331-337.
5. Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion II. The biogenesis of accessional dentition. *J Dent Res* 1950; 29:338-348.
6. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 19-28.
7. Foster TD, Hamilton MC. Occlusion in the primary dentition. *Brit Dent J* 1969; 21:76-9.
8. Ravn JJ. Longitudinal study of occlusion in the primary dentition in 3- to 7- year-old children. *Scand J Dent Res* 1980; 88: 165-170.
9. Cárdenas D. Fundamentos de Odontología. Odontología Pediátrica. 3ª Edición. Fondo Editorial CIB: Medellín; 2003.
10. Planas P. Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO), 2ª Edición. Editorial Masson: Barcelona; 1994.
11. Simoes WA. Ortopedia Funcional de los Maxilares. 3ª Edición Volumen 1. Artes Médicas Latinoamérica: São Paulo; 2004.
12. Alfaro P, Osorno C, Romero G. Evaluación neuromuscular masticatoria. *Revista de Ciencias Clínicas* 2003; 4(1):41-51.
13. Leung DK, Hägg U. An electromyographic investigation of the first six months of progressive mandibular advancement of the Herbst appliance in adolescents. *Angle Orthod* 2001; 71:177-184.
14. Van der Bilt A. Human oral function: a review. *Braz J Oral Sci* 2002; 1(1):7-18.
15. Tomiyama M, Ichida T, Yamaguchi K. Electromyographic activity of lower lip muscles when chewing with the lips in contact and apart. *Angle Orthod* 2004; 74: 31-36.
16. Durval A, Riqueto F, Diaz M, De Liz R, Duarte MB. Chewing performance and bite force in children. *Braz J Oral Sci* 2006; 5(18):1101-1108.
17. Aggarwal P, Kharbanda OP, Mathur R, Duggal R, Parkash H. Muscle response to the Twin-block appliance: An electromyographic study of the masseter and anterior temporal muscles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 405-414.
18. Carels C, Van Steenberghe D. Changes in neuromuscular reflexes in the masseter muscles during functional jaw orthopedic treatment in children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986; 90:410-419.
19. Yuen SWH, Hwang JCC, Poon PWF. Changes in power spectrum of electromyograms of masseter and anterior temporal muscles during functional appliance therapy in children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 97:301-307.
20. Hiyama S, Kuribayashi G, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Nocturnal masseter and suprahyoid muscle activity induced by wearing a bionator. *Angle Orthod* 2002; 72:48-54.
21. Borini CB. Análise da atividade electromiográfica de músculos mastigatórios em portadores de disfunção temporomandibular durante la mastigação. Tesis de grado para optar por el título de maestra en Biología Bucal-Dental. Facultad de Odontología de Piracicaba de la Universidad Estatal de Campinas.
22. Ueda HM, Miyamoto K, Saifuddin MD, Ishizuka Y, Tanne K. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118:63-68.