



Artículo original

## Actividad electromiográfica del músculo *oris orbicularis* en pacientes con labio hendido. Estudio piloto

Electromyographic activity of the *oris orbicularis* muscle in patients with cleft lip. Pilot study

Jorge Arnulfo Carrillo Rivera,\* Javier González Bello,\* Juan José Mazón Ramírez,‡  
Daniel Flores Rodríguez,§ Felipe de Jesús Ibarra González,¶ José Ángel García Gutiérrez||

### RESUMEN

**Introducción:** la electromiografía (EMG) y las pruebas de conducción nerviosa constituyen los métodos de electrodiagnóstico más útiles en el estudio de la fisiología oral cuantitativa, la asertividad en el diagnóstico y el factor pronóstico así como guía en el tratamiento y el seguimiento de entidades limitantes en el crecimiento craneofacial. **Objetivo:** el presente estudio forma parte de una línea de investigación enfocada en conocer la fisiología cuantitativa a nivel craneofacial y evaluar su aplicabilidad clínica, por lo que el propósito del presente estudio piloto es evaluar la actividad electromiográfica del músculo *oris orbicularis* durante la fonación, masticación y deglución en pacientes jóvenes con antecedentes de labio hendido. **Material y métodos:** estudio descriptivo, prospectivo, transversal con técnica de muestreo consecutivo. Se incluyeron seis pacientes jóvenes de ambos sexos

### ABSTRACT

**Introduction:** electromyography (EMG) and nerve conduction tests are the most useful electrodiagnostic methods in the study of quantitative oral physiology, assertiveness in diagnosis and prognostic factor, as well as guidance in the treatment and monitoring of limiting entities in craniofacial growth. **Objective:** this study is part of a line of research focused on knowing quantitative physiology at the craniofacial level and evaluating its clinical applicability. Therefore, the purpose of this pilot study is to evaluate the electromyographic activity of the *oris orbicularis* muscle during phonation, chewing and swallowing in young patients with a history of cleft lip. **Material and methods:** descriptive, prospective, cross-sectional study with consecutive sampling technique, six young patients of both sexes between 12 and 16 years of

\* Cirujano Maxilofacial adscrito al Hospital General «Dr. Darío Fernández Fierro», ISSSTE. Práctica privada. Ciudad de México.

‡ Jefe de la Subdivisión de Medicina Familiar de la División de Estudios de Postgrado. Coordinador de Reclutamiento y Distribución del Personal de Salud, INSABI. Ciudad de México.

§ Jefe de Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología «Magdalena de las Salinas», IMSS. Ciudad de México.

¶ Residente de tercer año en Cirugía Plástica y Reconstructiva, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE. Ciudad de México.

|| Residente de primer año de Cirugía Maxilofacial, Hospital General «Dr. Darío Fernández Fierro». Ciudad de México.

### Correspondencia:

Dr. Jorge Arnulfo Carrillo Rivera

E-mail: dr\_jorge\_carrillo\_cmf@hotmail.com

**Citar como:** Carrillo RJA, González BJ, Mazón RJJ, Flores RD, Ibarra GFJ, García GJÁ. Actividad electromiográfica del músculo *oris orbicularis* en pacientes con labio hendido. Estudio piloto. Rev Mex Cir Bucal Maxilofac. 2022; 18 (1-3): 5-11. <https://dx.doi.org/10.35366/110399>



de entre 12 y 16 años de edad con antecedentes de labio hendido unilateral que fueron intervenidos quirúrgicamente durante su primer año de vida. Se realizaron tres registros por medio de electrodos de superficie en los cuales se evaluó la capacidad de adaptación fisiológica del músculo *oris orbicularis*, el aumento o la disminución de la elasticidad y la flexibilidad labial durante el reposo, la deglución, masticación y fonación y así evaluar su aplicabilidad clínica. **Resultados:** la actividad electromiográfica del músculo *oris orbicularis* en pacientes con labio hendido presentó un aumento de los potenciales de acción y por ende, mayor consumo de energía que puede condicionar la hipertrofia muscular, la limitación en la elasticidad y flexibilidad labial. **Conclusiones:** dado que existe una diferencia estadísticamente significativa en la actividad electromiográfica del músculo orbicular de los labios durante la deglución, masticación y fonación en los seis pacientes evaluados, podemos concluir que el estudio de la actividad neuromuscular por medio de la electromiografía en el músculo *oris orbicularis* es un método útil y aplicable de rutina en la práctica diaria de los pacientes con labio hendido.

**Palabras clave:** electromiografía, labio hendido, fonación, deglución, masticación.

*age with a history of unilateral cleft lip who underwent surgery during their first year of life were included. Three recordings were made by means of surface electrodes in which the physiological adaptation capacity of the oris orbicularis muscle was evaluated, as well as the increase or decrease in elasticity and lip flexibility during rest, swallowing, chewing and phonation, and thus evaluate its clinical applicability. Results: the electromyographic activity of the oris orbicularis muscle in patients with cleft lip showed an increase in action potentials and therefore a higher energy consumption that can condition muscle hypertrophy, limitation in lip elasticity and flexibility. Conclusions: given that there is a statistically significant difference in the electromyography activity of the orbicularis oris muscle during swallowing, chewing and phonation in the six patients evaluated, we can conclude that the study of neuromuscular activity by means of electromyography in the oris orbicularis muscle is a useful and applicable routine method in the daily practice of patients with cleft lip.*

**Keywords:** electromyography, cleft lip, phonation, swallowing, chewing.

## INTRODUCCIÓN

El labio y paladar hendido en México tiene una prevalencia de 0.87 por cada 100,000 nacidos; de acuerdo con la Secretaría de Salud la frecuencia de pacientes afectados con labio hendido aislado corresponde a 21%, con afectación del paladar en 33% y con compromiso de ambas estructuras en 46%. Es una de las malformaciones congénitas maxilofaciales más frecuentes que presentan alteraciones morfológicas, funcionales y estéticas, además requieren de atención y tratamientos de manera multidisciplinaria desde el nacimiento hasta la edad adulta.<sup>1</sup>

Las técnicas quirúrgicas para la reparación del labio y paladar hendido se emplean para restaurar la forma y función muscular, una condición fundamental para prevenir o minimizar los cambios esqueléticos secundarios del tercio medio facial, de acuerdo a Kernahan y Bauer en 1983 y Joos en 1987.<sup>2,3</sup> Anteriormente las deficiencias en el crecimiento del tercio medio facial características de los pacientes con hendiduras se atribuían al efecto iatrogénico de la corrección del paladar. En 1977 Bardach y Eisbach mencionaron que la reparación de la hendidura palatina siempre causaba un grado de tensión sobre el maxilar adyacente y que afectaba significativamente al crecimiento normal del maxilar.<sup>4</sup> Sin embargo, en

1990 Bardach de forma retrospectiva a su investigación previa cambió su hipótesis original mencionando que es la reparación del labio y no la del paladar, la que debe considerarse como principal causa de deformidades dentofaciales en la población.

La técnica más objetiva y fidedigna disponible para medir la eficiencia y función muscular es la electromiografía, la cual identifica sus potenciales eléctricos. Se puede realizar de dos formas: electromiografía de superficie y de manera intramuscular.

La electromiografía permite amplificar los potenciales de acción recogidos en el músculo orbicular de los labios en pacientes con labio hendido para que puedan ser visualizados en una pantalla con una fidelidad de señal entre 40 y 10,000 Hz, por lo que constituye un elemento indispensable para apreciar defectos en la transmisión de la señal eléctrica durante el reposo, la fonación, masticación y deglución.<sup>5</sup>

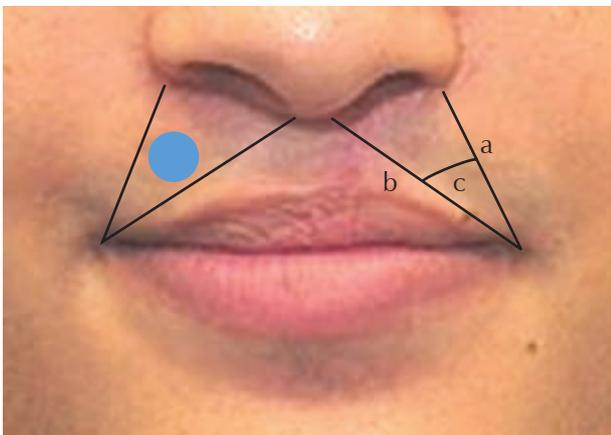
Uno de los objetivos de la electromiografía es evaluar la función motora y sensitiva del sistema neuromuscular por medio de la medición del estímulo eléctrico observado en una onda electromagnética; esta búsqueda de la relación entre la forma y la función del aparato muscular ha llevado al aumento en su uso como herramienta para la investigación en fisiología oral cuantitativa como en la masticación, deglución y fonación.<sup>6-8</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio piloto comparativo, prospectivo, transversal con técnica de muestreo consecutivo. Se incluyeron para el estudio seis pacientes jóvenes de ambos sexos de entre 12 y 16 años de edad con labio hendido unilateral que fueron intervenidos quirúrgicamente durante su primer año de vida de queiloplastia primaria.

A cada sujeto se le explicó brevemente en qué consistía el estudio y se le solicitó firma de consentimiento informado, previa limpieza de la piel con alcohol se le colocaron dos electrodos de registro de plata/cloruro de 1 cm de diámetro marca Viasys (Nicolet, Biomedical Inc. Wisconsin USA) con gel conductor Núprep™ (Weaver y Co, Aurora, CO. USA) adheridos con Micropore™ en el músculo orbicular de los labios y un electrodo de referencia colocado sobre el músculo esternocleidomastoideo de acuerdo con la técnica descrita por Carvajal y colaboradores<sup>4</sup> (Figura 1).

Se solicitó al paciente que se sentara en una posición cómoda en un sillón tipo reposit, recargando la cabeza con el plano horizontal de Frankfort paralelo al piso y los ojos abiertos, en posición de reposo durante 90 segundos para realizar la prueba de calibración de acuerdo al manual de uso del electromiógrafo Viking Quest Master de cuatro canales digitalizado con software V8.1 NicVue a una resolución de 12 bit y con frecuencia de muestreo de 10 kHz.



**Figura 1:** Localización de los electrodos en el músculo orbicular de los labios de acuerdo con Carvajal y colaboradores.<sup>4</sup> **a** = línea entre la comisura labial y el punto más prominente e inferior del ala de la nariz. **b** = línea entre la comisura labial y el punto subnasal. **c** = el centro de la circunferencia de los electrodos se localiza en el punto marcado con una x.

**Tabla 1:** Respuesta electromiográfica realizando las diferentes funciones en reposo, deglución, masticación y fonación en unidades de voltaje.

Paciente	Función			
	Reposo (μV)	Deglución (μV)	Masticación (μV)	Fonación (μV)
1	27	32	65	93
2	39	39	76	97
3	21	33	84	95
4	21	31	77	74
5	34	38	66	88
6	12	28	55	79

Posteriormente se realizó la primera medición en reposo, se instruyó al sujeto para realizar la deglución de saliva después de ingerir 3 mL de agua, para la masticación se usó un fragmento de manzana de 1 cm<sup>3</sup> y por último, se solicitó al sujeto realizar la articulación de los fonemas bilabiales /p/, /b/, /m/ seguidos de la consonante /a/ para la prueba de fonación anotándolo en el formato de recolección de datos.

Cada prueba fue repetida tres veces con un periodo de reposo de 90 segundos entre las mediciones obteniendo el registro electromiográfico en una curva de amplitud de onda, tomando como referencia la máxima amplitud de la actividad pico a pico en μV el valor más alto fue seleccionado para su análisis.

Las señales detectadas por el electrodo de superficie en reposo son de aproximadamente 5 a 10 μV a una frecuencia menor de 10 Hz. Se requirieron dos electrodos para capturar la información del grupo muscular. Las actividades espontáneas representaron cambios en la línea base que se descartaron para dejar solamente el registro de la señal eléctrica al solicitar que el sujeto realizara una acción voluntaria. La velocidad para el registro de los potenciales de acción fue de 60 a 100 mm sobre segundo.

## RESULTADOS

De acuerdo al análisis electromiográfico en los seis pacientes se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 1).

Según los resultados obtenidos en la electromiografía de superficie en los diferentes estadios funcionales (reposo, deglución, masticación y

Tabla 2: Estadísticos descriptivos.

Medida estadística	Reposo ( $\mu\text{V}$ )	Deglución ( $\mu\text{V}$ )	Masticación ( $\mu\text{V}$ )	Fonación ( $\mu\text{V}$ )
Media ( $\mu$ )	25.667	33.500	70.500	87.667
Error típico	3.997	1.727	4.264	3.791
Mediana	24	32.500	71	90.500
Desviación estándar	9.799	4.230	10.445	9.287
Varianza de la muestra	95.866	17.900	109.100	86.266
Curtosis	-0.745	-1.259	-0.665	-1.376
Coefficiente de asimetría	0.062	0.285	-0.284	-0.690
Rango	27	11	29	23
Mínimo	12	28	55	74
Máximo	39	39	84	97
Suma	154	201	423	526

fonación) se presentan los siguientes estadísticos descriptivos (Tabla 2).

Para la prueba t de student se calculó un valor de significancia de  $p = 0.07$ , mientras que para la prueba de análisis de varianza ANOVA se calculó una  $p = 0.051$ ; esto confirma la diferencia estadísticamente significativa en los diferentes estados funcionales asociados a los movimientos labiales.

La actividad electromiográfica de los músculos orbiculares en pacientes con labio hendido se aprecia con un aumento de los potenciales de acción y, por ende, un consumo mayor de energía. Se demuestra homogeneidad en la actividad electromiográfica del músculo orbicular de los labios durante el reposo en los seis pacientes; sin embargo, sí existe una diferencia significativamente alta con respecto a la deglución (Figura 2).

Durante la masticación existe una tendencia de actividad mayor con un aumento de los valores de los potenciales de acción del músculo orbicular de los labios.

En la prueba de fonemas bilabiales /ma/ba/pa/ hubo un aumento en la actividad electromiográfica en pacientes con labio y paladar hendido en comparación con el grupo control especialmente en el fonema /p/.

## DISCUSIÓN

En 1987 Goz y colaboradores midieron la actividad de los labios durante el reposo y la gesticulación en pacientes con labio y paladar hendido unilateral para conocer la importancia de la función labial sobre la morfología del tercio medio y la arcada del maxilar y su relación con el acortamiento del labio superior.<sup>9</sup>

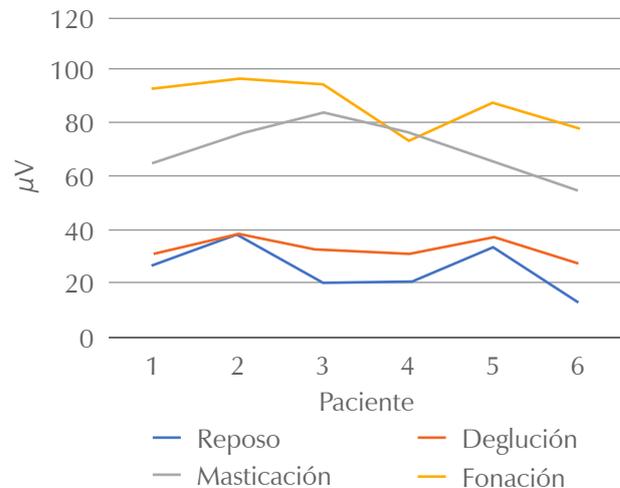


Figura 2: Respuestas electromiográficas en unidades de voltaje ( $\mu\text{V}$ ) durante el reposo, deglución, masticación y fonación.

Bardach y Eisbach en 1977 indicaron que la reparación primaria del labio hendido siempre resulta en un cierto grado de tensión labial que transfiere presión al maxilar subyacente, también mencionaron que se afecta el desarrollo sagital del tercio medio facial después del haber terminado el crecimiento.<sup>10</sup>

En 1986, Blair y Smith mencionaron que los electrodos de superficie tienen dos ventajas sobre los electrodos de aguja para analizar la actividad electromiográfica del músculo orbicular de los labios, la primera ventaja es que no es invasiva y por lo tanto, es más aceptada por el paciente, y la segunda se debe a que el músculo orbicular de los labios está formado por la unión de ambos lados derecho e izquierdo. Por otro lado, las desventajas de usar electrodos de superficie son las señales pico

reflejas no sólo por la actividad muscular, sino por la delgadez de la piel y el tejido conectivo así como los potenciales de acción de las terminaciones nerviosas adyacentes.

Esto ha sido atribuido en parte a la contracción del tejido cicatrizal posterior a la cirugía del labio, sugiriendo que la función labial puede tener un papel importante en el desarrollo del maxilar de acuerdo con Goz y colaboradores (1985, 1987). Esto pudo comprobarse en un estudio experimental en conejos y perros (Eisbach y su equipo, 1978; Bardach, 1990). Un hallazgo característico en el perfil de los tejidos blandos de los niños con labio y paladar hendido es un labio superior corto (Smahel y Mullerova, 1986).

Con el fin de evaluar la importancia de la función labial y de la morfología de la cara y el maxilar Goz y colaboradores en 1987 realizaron un estudio de la actividad muscular del orbicular de los labios con electrodos de superficie durante el reposo y el sollozo; reportaron la función insatisfactoria del labio en pacientes con antecedentes de hendidura labial caracterizada por incremento de la actividad muscular durante el reposo.

Carvajal y colaboradores realizaron un estudio de la actividad electromiográfica del músculo orbicular superior en 15 niños con labio y paladar hendido corregido quirúrgicamente en su primer año de vida comparación con 10 niños sin antecedentes de labio y paladar hendido (grupo control); encontraron una actividad electromiográfica similar durante el reposo en ambos grupos. Durante la deglución de saliva, la actividad fue mayor en el grupo de niños con labio y paladar hendido que en el grupo control.

Genaro y colaboradores midieron la actividad electromiográfica del labio superior con electrodos de superficie durante la fonación para valorar la función labial en niños con labio hendido reparado, 18 pacientes entre 15 y 23 años de edad con labio hendido unilateral reparado en comparación con 24 niños sanos. Observaron que la amplitud de los potenciales de acción del labio superior fue significativamente mayor en el grupo de pacientes con hendidura labial sugiriendo que si hay mejoría en la actividad del labio superior, entonces se puede contribuir a disminuir las anomalías de crecimiento facial, por lo regular frecuentes en la población con hendidura labial.<sup>11</sup>

En la literatura internacional aún no existen criterios diagnósticos para determinar el grado de deficiencia o exceso en la actividad del músculo

orbicular de los labios en pacientes con labio y paladar hendido. Aunque se ha estudiado la posición del labio superior por medio de la cefalometría de tejidos blandos, se ha valorado en relación con la línea vertical que pasa por la concavidad que existe en la base del labio superior (punto A de los tejidos blandos) y la relación con la posición del labio inferior (punto B). Se ha determinado que el labio superior es prominente o protrusivo si está muy por delante de esta línea y si se encuentra por detrás de esta línea es retrusivo; sin embargo, esta descripción nos deja con limitantes parafuncionales del labio superior. Otros autores mencionan que para que los labios se consideren morfológica y funcionalmente normales, deben entrar en contacto sin esfuerzo ni contracción de la musculatura perioral, donde el contorno labial, en posición de cierre, debe ser suave y armónica.<sup>12-15</sup> La incompetencia labial se refiere a la falta de sellado o de cierre de los labios; al no haber un sellado labial se produce una pérdida de tonicidad del labio superior que se hace hipotónico, flácido con forma de arco, mientras que el labio inferior tratando de alcanzar al antagonista se vuelve hipertónico. Algunos labios competentes se han adaptado a la corrección quirúrgica de la hendidura labial, aunque hay un cierre, no es un cierre labio-labio, sino un arreglo labio-diente-labio. Los labios hiperactivos pueden ser más grandes, más rojos y húmedos que los labios hipoactivos o normales. A veces los labios son de tamaño adecuado, pero no funcionan correctamente.<sup>16,17</sup>

Es importante destacar la influencia de la técnica quirúrgica empleada y su correcta aplicación (como la miorrafia del músculo orbicular de los labios) en la evaluación de la actividad electromiográfica, para lo cual en próximas líneas de investigación será una variable principal a tomar en cuenta; sin embargo, la congruencia de resultados en los seis pacientes evaluados en el presente estudio plantea la necesidad de cuestionar estadísticamente qué tanto pueden afectar éstos y otros factores (hipoplasia maxilar o su corrección quirúrgica, uso de ortopedia maxilar, presencia de hábitos parafuncionales, síndromes asociados, etc.) en la función de la actividad muscular más allá de la simple corrección quirúrgica.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el reposo, hay homogeneidad en la actividad electromiográfica en los seis pacientes, lo cual coincide con el estudio realizado por Goz y colaboradores;<sup>18</sup> sin embargo, existe una diferencia significativa

entre los grupos de estudio durante las actividades funcionales, la actividad electromiográfica registrada es mayor en los pacientes con labio y paladar hendido debido al aumento en la contribución de fuerzas de contracción del músculo orbicular superior de los labios, que es significativamente mayor durante la masticación y deglución, así como en la fonación, al apreciar mayores valores de la actividad electromiográfica con el fonema /p/. Proffit mencionó que la actividad muscular del labio superior puede comprometer el crecimiento de las estructuras dentofaciales adyacentes, ya que, aunque la duración de la contracción muscular al comer, deglutir y hablar es mínima, se repite durante el día de 600 a 3000 veces.<sup>19</sup>

Debido a que los labios tienen funciones importantes relacionadas a la expresión facial, masticación, fonación y deglución (Nicolau, 1983; Folkins y colaboradores, 1988), la actividad anormal del labio durante estas funciones puede representar un factor adicional que comprometa la integridad de las estructuras faciales adyacentes.<sup>20</sup> Además los labios presentan mayor cantidad de receptores periféricos y fibras aferentes (Stohr, 1979) que otras partes del cuerpo como la mano (Penfield y Brodrey, 1937), estos receptores codifican el sitio y la posición del labio superior durante la masticación, deglución y fonación repitiéndose constantemente.<sup>21,22</sup>

## CONCLUSIONES

Dado que los resultados obtenidos en este estudio demostraron una prevalencia mayor del uso del músculo orbicular de los labios en pacientes con labio y paladar hendido durante la masticación y fonación, fue posible determinar que la función muscular estuvo excedida produciendo probable hipertrofia muscular. Debido a que existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ) comparando a los pacientes con labio y paladar hendido con los pacientes sanos y que no se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ) durante el reposo en los dos grupos de estudio, se pudo comprobar que la electromiografía permitió conocer la prevalencia del músculo orbicular de los labios y así orientar al cirujano en la terapia de rehabilitación de forma individualizada.

La metodología que se usó en este estudio no permite identificar los factores por los cuales existe exceso de fuerza muscular durante las funciones

básicas del músculo orbicular de los labios; sin embargo, nos permitió visualizar y cuantificar la actividad de las fibras musculares. Finalmente, se deben realizar más estudios electromiográficos enfocados en la actividad muscular en pacientes postoperados de queiloplastia comparando diversas técnicas como Millard versus Tennison Randall.

## REFERENCIAS

1. Szyszka-Sommerfeld L, Budzynska A, Lipski M, Kulesza S, Wozniak K. Assessment of masticatory muscle function in patients with bilateral complete cleft lip and palate and posterior crossbite by means of electromyography. *J Healthc Eng.* 2020; 2020: 8828006.
2. Kernahan DA, Bauer BS. Functional cleft lip repair: a sequential, layered closure with orbicularis muscle realignment. *Plast Reconstr Surg.* 1983; 72: 459-466.
3. Joos U. The importance of muscular reconstruction in the treatment of cleft lip and palate. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1987; 21: 109-113.
4. Carvajal R, Miralles R, Cavi D, Berger B, Carvajal A, Bull R. Superior orbicularis oris muscle activity in children with and without cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992; 29 (1): 32-36.
5. Ravera MJ, Miralles R, Santander H, Valenzuela S, Villaneuva P, Zúñiga C. Comparative study between children with and without cleft lip and cleft palate, part 2: electromyographic analysis. *Cleft Palate Craniofac J.* 2000; 37 (3): 286-291.
6. Caballero K, Duque LM, Ceballos S, Ramírez JC, Peláez A. Conceptos básicos del análisis electromiográfico. *Rev CES Odont.* 2002; 15 (1): 41-50.
7. Bardach J, Mooney MP. The relationship between lip pressure following lip repair and craniofacial growth: an experimental study in beagles. *Plast Reconstr Surg.* 1984; 73: 544-555.
8. Ferrario VF, Sforza C, D'Addona A, Miani A Jr. Reproducibility of electromyographic measures: a statistical analysis. *J Oral Rehabil.* 1991; 18 (6): 513-521.
9. Goz G, Joos U, Schilli W. The influence of lip function on the sagittal and transversal development of the maxilla in cleft patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1987; 21: 31-34.
10. Bardach J. The influence of cleft lip repair on facial growth. *Cleft Palate J.* 1990; 27 (1): 76-78.
11. Genaro KF, Trindade Júnior AS, Trindade IE. Electromyographic analysis of lip muscle function in operated cleft subjects. *Cleft Palate Craniofac J.* 1994; 31 (1): 56-60.
12. Penfield W, Boldrey E. Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex as studied by electrical stimulation. *Brain.* 1937; 60: 389-443.
13. Folkins JW, Kuehn DP. Speech production. In: Lass NJ, McReynolds LV, Northen JL, Yoder DE, eds. *Speech, language and hearing.* Vol. 1. Normal processes. Philadelphia: WB Saunders; 1982. pp. 246-285.
14. Nicolau PJ. The orbicularis oris muscle: a functional approach to its repair in the cleft lip. *Br J Plast Surg.* 1983; 36: 141-153.
15. Dousset E, Jammes Y. Reliability of burst superimposed technique to assess central activation failure during fatiguing contraction. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003; 13 (2): 103-111.
16. Buxbaum J, Mylinski N, Parento FR. Surface EMG reliability using spectral analysis. *J Oral Rehabil.* 1996; 23 (11): 771-775.
17. Ingervall B, Eliasson GB. Effect of hip training in children with short upper lip. *Angle Orthod.* 1982; 52 (3): 222-233.

18. Goz G, Joos U, Schilli W. The influence of lip function on the sagittal and transversal development of the maxilla (Abstract 359). Presented at the Fifth International Congress on Cleft Palate and Related Craniofacial Anomalies. September 2-7, 1985; Monte Carlo, Monaco.
19. Yamachi K, Morimoto Y. Morfological differences in individuals with lip competence and incompetence based on electromyographic diagnosis. *J Oral Rehabil.* 2000; 27 (10): 893-901.
20. Silva AMT. Eletromiografia: avaliação dos músculos orbiculares orais da boa em crianças respiradoras bucais, pré e pós mioterapia [Tesis]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 2000. pp. 99-104.
21. Munshi AK, Hedge AM, Srinath SK. Ultrasonographic and electromyographic evaluation of the labial musculature in children with repaired cleft lips. *J Clin Pediatr Dent.* 2000; 24 (2): 123-128.
22. Shievano D, Rantoni RM, Berzin F. Influences of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluation. *J Oral Rehabil.* 1999; 26 (7): 564-569.