

## Caso Clínico

**Ortopedia prequirúrgica en recién nacido con labio y paladar hendido.**

Antón Sarabia Jennifer,\* Juárez Ramírez Miriam,\* Jurado Vázquez Silvia Inés,\*\* Etcheverry Doger Erika B.\*

## Resumen

La fisura labio palatina es la segunda malformación craneofacial más común que afecta de manera biológica, psicológica y social al individuo, es producida por una falla en la fusión que dará origen al maxilar y al paladar. La incidencia mundial del defecto es de 1.7 por cada 1000 niños y en México hasta el 2014 de 5.3 por 10,000 nacimientos. El tratamiento de esta anomalía es complejo, se requiere de un equipo multidisciplinario el tratamiento estomatológico inicial es la ortopedia prequirúrgica, propuesta como alternativa para el alineamiento de las crestas alveolares durante los primeros días de vida, sin embargo, el éxito del tratamiento tendrá que ir de la mano con la técnica quirúrgica. El PNAM consiste en un aparato intraoral que moldea el paladar unido a un dispositivo nasal para mejorar el puente del cartílago nasal y alveolar. Objetivo: Evidenciar los cambios nasosalveolares en una fisura unilateral incompleta con el aparato PNAM en un recién nacido. Caso clínico: Paciente masculino de 8 días de nacido con diagnóstico de FLPNS unilateral incompleto de 9mm del lado izquierdo, se tomó impresión y se colocó el obturador, a la segunda semana, se colocó el conformador nasal. Resultados: a las 13 semanas después, mostró disminución de la fisura de 6mm. Conclusión: La remodelación con el PNAM de los procesos palatinos en pacientes recién nacidos con FLPNS es un tratamiento de ortopedia prequirúrgica que permite un mejor abordaje del primer tiempo quirúrgico.

Palabras clave: labio paladar hendido. modelado nasosalveolar. ortopedia prequirúrgica.

## Abstract

The cleft lip palate is the second most common craniofacial malformation that affects biological, psychological and social life produced by a failure in the fusion that will give rise to the maxilla and the palate. The worldwide incidence is 1.7 for each 1000 children and in Mexico until 2014 of 5.3 by 10,000 births. The treatment of this anomaly is complex, requires a multidisciplinary team the initial stomatology treatment is presurgical orthopedics, proposed as an alternative for the alignment of alveolar ridges during the first days of life. However, the success of the treatment will have to go with the surgical technique. The PNAM consists of an intraoral appliance that molds the palate attached to a nasal device to improve the bridge of the nasal and alveolar cartilage. Objective: To demonstrate the naso-alveolar changes in an incomplete unilateral fissure with the PNAM device in a newborn. Clinical case: Male patient of 8 days of age with diagnosis of unilateral incomplete FLPNS of 9mm on the left side, impression was taken and the obturator was placed, after second week, the nasal conformer was placed. Results, after 13 weeks, the fissure decrease 6mm. Conclusion: The remodeling with the PNAM of palatal processes in newborn patients with FLPNS is a pre-surgical orthopedic treatment that allows a better approach to the first surgical time.

Key Word: cleft lip and palate, nasosalveolar molding, orthopedics presurgical.

\*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de estomatología posgrado de Estomatología Pediátrica.

\*\* Especialidad en Odontopediatría Universidad Autónoma del Estado de México.

Correspondencia: Jenifer Anton Sarabia e-mail: jennifer.anton@correo.buap.mx

Recibido: Abril 2018 Aceptado: Diciembre 2018

**Introducción**

La fisura labio palatina (FLP), es la segunda malformación craneofacial más común producida por una falla en la fusión que dará origen al maxilar y al paladar, el defecto dependerá de la forma y la severidad, así como, de la raza, situación geográfica y estatus socioeconómico. Los defectos pueden ser unilaterales o bilaterales. El defecto unilateral, produce que el cartílago nasal se desplace de forma lateral e inferior y en consecuencia se crea una depresión del domo del paladar, incrementa el borde alar, la columela y el ápice de la fosa nasal. Cuando está asociado a fisura palatina, el septum nasal se desvía hacia el lado no afectado asociado a la base nasal. El defecto bilateral puede ser simétrico o asimétrico, este defecto produce una comunicación directa de la cavidad oral y nasal.<sup>1-4</sup>

La anomalía congénita puede producirse durante el periodo de gestación. Es importante señalar que los labios y el paladar se desarrollan durante la 5-8 semanas de vida intrauterina, cualquier factor que altere el periodo de formación influirá en la gravedad del

defecto<sup>5</sup> como la alimentación, la funcionalidad, la estética, el lenguaje y de manera psicológica. Los factores de riesgo que pueden producir el defecto son la ingesta de medicamentos como el diazepam y la fenitoína, trastornos emocionales, madre mayor de 40 años, diabetes y metrorragias en el primer trimestre de gestación. La incidencia mundial del defecto es de 1.7 por cada 1000 niños<sup>6</sup> y en México hasta el 2014 de 5.3 por 10,000 nacimientos,<sup>7</sup> sin embargo otros autores marcan la etiología como multifactorial en la que influyen factores genéticos asociados a los genes MSX1, IRF6, TGFβ3, TGFα, FGFR1, PVRL1 y el PAX9; factores ambientales, entre los que se mencionan, el alcoholismo, tabaquismo, deficiencia de ácido fólico, fármacos antiepilépticos (fenitoína, ácido valproico) y la exposición a pesticidas.<sup>8-13</sup>

El tratamiento de esta anomalía es complejo, se requiere de un equipo multidisciplinario que involucra cirujano plástico, cirujano maxilofacial, odontopediatra, ortodoncista, fonaudiólogo, otorrinolaringólogo, genetista y psicólogo, de manera particular, el manejo

estomatológico de la fisura palatina deberá atenderse desde la infancia hasta la adultez; el tratamiento inicial es la ortopedia prequirúrgica, propuesta como alternativa para el alineamiento de las crestas alveolares durante los primeros días de vida, sin embargo el éxito de la técnica tendrá que ir de la mano con la técnica quirúrgica y la secuencia del cierre palatino el uso de esta alternativa de tratamiento tendrá la finalidad de disminuir el número de cirugías subsecuentes y disminuir el riesgo de defectos esqueléticos en su mayoría de clase III.<sup>14-18</sup>

La historia de la ortopedia prequirúrgica nos remonta a la década de los 50 en Inglaterra se introdujo el concepto de ortopedia maxilar en edades tempranas propuesta por McNeil y desarrollado por otros; en los 70's Enlow por medio de sus principios, dio origen a los primeros tratamientos ortopédicos prequirúrgicos. McNeil fue el primero en proponer el concepto de moldeado nasal y nasoalveolar (NAM). En 1984 Matsuo y col. utilizaron técnicas de moldeado del cartílago en el periodo neonatal para corregir eficazmente deformidades congénitas del labio y fosas nasales fisuradas que mejoraran la cantidad de estrógenos en las primeras 6 semanas de vida. En 1990 Nakajima y cols dieron a conocer un dispositivo para la corrección del labio y la nariz a nivel del contorno del ala nasal y en 1999 Yeow y cols, mencionaron que éste, se debe colocar seis meses después de la corrección del labio en este mismo año, Grayson describió el moldeado prequirúrgico del labio, alveolo y fosas nasales además de ser una técnica que mejora la estética y la función.<sup>18-21</sup>

El PNAM (aparato de moldeado nasoalveolar) consiste en un aparato intraoral que moldea el paladar unido a un dispositivo nasal para mejorar el puente del cartílago nasal y alveolar. El moldeador nasal debe estar insertado a una placa obturadora, que aproxima los procesos palatinos por la presencia del acrílico y de las fuerzas musculares; la conformación de la nariz, reduce la deformación de la pared nasal, la ventaja de colocarlo en el neonato en los primeros cuatro meses de vida es por la plasticidad que tiene el cartílago que contiene altos niveles de estrógenos y ácido hialurónico que estimula y reposiciona los tejidos blandos y los cartílagos nasales; disminuyendo la necesidad de extensos procedimientos nasales secundarios. El aproximar los procesos palatinos, mejora la forma del arco, la posición de la lengua, se equilibra la presión intrabucal y además facilita la modificación de los tejidos nasales para mejorar los resultados en el cierre primario de labio; para lograr esto, se requiere una correcta fabricación y colocación del aparato por parte del profesional y de la colaboración de los padres.<sup>21-26</sup>

El objetivo del presente caso fue demostrar la aproximación de los tejidos y el contorneado de los procesos alveolares para mejorar la funcionalidad y la apariencia estética con el uso del PNAM.

### Descripción del caso

Paciente masculino de 8 días de nacimiento, con diagnóstico de labio paladar hendido unilateral izquierdo, que acude a consulta para valoración y tratamiento con ortopedia prequirúrgica a la clínica de pediatría de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México). En la exploración clínica se observó fisura labio alveolo palatina completa de 9 mm, depresión del ala nasal del lado izquierdo, columna corta y asimétrica (Figuras 1 y 2). Objetivos del uso del PNAM: Centrar la premaxila, conformar los procesos alveolares y de la nariz que se encontraba deprimida, disminuir el tamaño de la fisura alveolopalatina, para obtener mejores resultados quirúrgicos.

Antes de realizar el tratamiento los padres firmaron el consentimiento informado en el que especificaba el diagnóstico, plan de tratamiento y posibles complicaciones como la aspiración de alguno de los materiales. Además, se instruyó a los padres en cuanto a hábitos alimenticios y técnicas de higiene bucal. Por último, se les dieron indicaciones a los cuidadores en cuanto a la alimentación mediante el uso de un biberón tipo PIGEON, ya que por la dificultad que presentaba el paciente al succionar, éste cuenta con una válvula que mantiene la tetina llena de leche, para impedir que esta retorne al biberón.

Para la obtención del modelo de trabajo se tomó de impresión con silicona por condensación en una bandeja de impresión, previamente medida y bloqueada (Figuras 3, 4 y 5). Posteriormente se verificó que no hubiera quedado obstrucción alguna de las vías respiratorias con el material de impresión, inspeccionando las cavidades orales y nasales. Se realizó el vaciado de la impresión con yeso tipo III, para obtener el modelo de trabajo.

Para la fabricación de aparato, el modelo de trabajo fue recortado y se bloqueó la fisura, posteriormente se colocó separador de acrílico (Figura 6); se procedió a realizar la placa base con acrílico autocurable de 2mm de espesor (Figuras 7, 8 y 9). Con alambre de ortodoncia de 0.39 se realizó el botón de retención y el stent nasal, uniéndolos a la placa base; por último, se pulió el aparato. Todas las superficies tuvieron textura suave para evitar la irritación y ulceración durante las activaciones.

Figura 1. Fotografía frontal.



Figura 2. Fotografía intraoral.



Figura 3. Porta impresión.



Figura 4. Impresión con silicona.



Figura 5. Toma de impresión.



Figura 6. Bloqueo de fisura y colocación de separador de acrílico.



Figura 7,8 y 9. Fabricación de la placa obturadora.

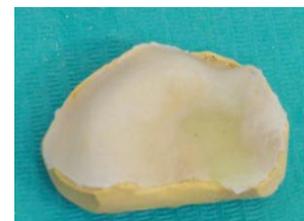


Figura 10. Colocación del PNAM.



Figura 11. Después de 13 semanas del uso del aparato PNAM.



Se colocó el aparato PNAM en la cavidad oral del paciente y se verificó el buen ajuste y estabilidad de la placa base junto con el stent nasal, el cual se activó hacia la parte alar medial. Para unir los procesos labiales, se colocó cinta transpore de 0.5mm de ancho y 4cm de largo. También se colocó un elástico en el botón de retención con la finalidad de centrar la premaxilar y se hizo tracción dirigida hacia el lado de la depresión nasal sujeta por medio de una cinta transporte de 0.7mm de ancho y 6cm de largo (Figura 10).

El seguimiento consistió en citas semanales por un periodo de 13 semanas para realizar activaciones en las que se rebajó de 0.5mm a 1mm el acrílico a nivel de los procesos alveolares y moldear con acondicionador de tejidos la cresta alveolar, para obtener una fisura remanente de 3mm.

Después de 13 semanas de tratamiento los cambios oronasales fueron significativos (Figura 11), hubo una reducción de la fisura inicial de 9mm a 3mm; se mejoró la forma del arco, hubo un aumento en la longitud de la columela y levantamiento del ala nasal. La ventaja del aparato PNAM prequirúrgico no solo actúa como modelador, sino también como placa de alimentación para el lactante.

## Discusión

En una revisión de la literatura realizada por Elçin Esenli en el 2015, menciona que la ortopedia prequirúrgica en neonatos, tiene la finalidad de generar una buena forma de la arcada maxilar que logre una relación aceptable entre el maxilar y la mandíbula y que ayuden a restaurar la función oral normal. El diseño de McNeil, surgió con la finalidad de aproximar los segmentos de la fisura alveolar poniéndolos en una buena posición por medio de aparatos acrílicos que reduzcan la fisura alveolar y palatina al mismo tiempo que ayudará a modificar el desarrollo postnatal del maxilar, por lo que el uso de estos aparatos, producen un alineamiento en la posición de las arcadas el mismo efecto se encontró en el caso presentado donde se logró mejorar el tamaño del defecto y una simetría de los bordes alveolares.<sup>2</sup>

Levy y cols. en el año 2009 encontraron que este tipo de tratamiento restaura el equilibrio anatómico de la región oronasal, previa a la cirugía primaria de labio y el tratamiento se realizó durante 13 semanas. Este tiempo fue similar al caso clínico presentado.<sup>22</sup> Chinchilla en el año 2016,<sup>19</sup> menciona que el PNAM deberá colocarse después a las dos semanas de nacimiento, en este caso se realizó a los 8 días de nacido, también, menciona que el éxito del aparato dependerá del ajuste

del aparato al paladar y el cierre del labio con cinta adhesiva, el aparato ayuda a la simetría de las fosas nasales. Algunos autores mencionan que el aparato deberá de quedarse en boca de 3 a 4 meses comparado con el caso publicado, fueron 13 semanas lo que coincide con los estudios mencionados. El aparato debe ser ajustado semanal o quincenalmente, en este caso se citó al paciente semanalmente, se menciona que la corrección alveolar mejora la simetría ósea y de los tejidos blandos tanto del labio como de la nariz. El aparato utilizado en este caso fue ajustado semanalmente como lo menciona la literatura.

La desventaja y complicación de la ortopedia prequirúrgica es iniciarla tan pronto sea posible después del nacimiento para que pueda ser exitoso, existen diferentes tipo de complicaciones como las de tejido suave, tejido duro y de cumplimiento, dentro de las complicaciones de tejido suave, se encuentra la ruptura de los tejidos por la modificación excesiva de acrílicos, zonas de ulceración por la presión del moldeado, sangrado, infecciones fúngicas y dermatitis por contacto a las cintas adhesivas; dentro de las complicaciones de tejido duro encontramos el cierre de los segmentos alveolares en forma de T y la erupción dental; dentro de las complicaciones de cumplimiento se refiere a la ausencia de las citas de control, pérdida del aparato, colocación inadecuada de la placa o de las cintas, comportamiento del paciente y remoción del aparato con brazos o lengua,<sup>19</sup> en el caso presentado, se encontraron dos complicaciones por cumplimiento, la primera fue que la mamá colocaba pocas horas durante el día la placa obturadora al bebé y la segunda fue que el bebé se retiraba a placa con facilidad, para poder cambiar este tipo de complicaciones, se tuvo que hacer consciencia en la mamá sobre los efectos benéficos de la placa, posterior a ello. se obtuvo una reacción positiva y aceptó colaborar en la colocación de la placa y evitar que la remoción del aparato, por lo tanto, se concluye que la cooperación de los padres será fundamental para lograr un efecto benéfico en el paciente y dar pauta para el primer tratamiento quirúrgico.

## Referencias

- Moreno-Terrazas E, Medina-Ojeda MA, Verdugo-Barraza ML, Salazar-de Santiago AK, García-Jau RA. Tratamiento de ortodoncia en paciente adulto con secuelas de labio y paladar hendido: reporte de un caso clínico. En: MedinaSolís CE, Casanova-Rosado JF, Lara-Carrillo E, Minaya-Sánchez M, Scougall-Vilichis RJ, Coordinadores. Mis casos clínicos de especialidades odontológicas. Campeche: Universidad Autónoma de Campeche; 2019: 38-45.
- Esenlik E. Presurgical Infant Orthopedics for Cleft Lip and Palate: A Review. *Journal of Surgery*. 11: 313-318.
- Niranjane P, Kamble R, Pallavi P, Sunita S, Batra P, Vasudevan S, Patil P. Current status of presurgical infant orthopaedic treatment for cleft lip and palate patients: A critical review. *Indian Journal of Plastic Surgery*. 2014; 47 (3): 293-302.
- Ellithya M, Alshahatb O, Ibrahim R, Elmohandesc W, Abdelrahmand S. Esthetic evaluation of early rhinoplasty with complete unilateral cleft lip repair after nasoalveolar molding. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*. 2019; 74 (4): 1023-1030.
- Nirmala SVSG, Saikrishna D. Dental concerns of children with cleft lip and palate - a review. *J Pediatr Neonatal Care*. 2018;8(4):172-178.
- Weraarchakil W, Weraarchakil W. Dental Caries in Children with Cleft Lip and Palate. *J. Med. Assoc*. 2017; 100 (suplemento 6): 131-135.
- Hernández Navarrete E, Canún Serrano S, Valdés Hernandez J, Reyes Pablo AE. Prevalencia de labio hendido con o sin paladar hendido en recién nacidos vivos. México 2008-2014. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2017; 13.
- Ortega MJ, YezioroRS, Benavides PB, Báez QL. Efectos teratogénicos de insecticidas organofosforados en la etiología de labio y paladar hendido: revisión de literatura. *Rev Nac de Odont* 2017.
- Murray JC. Gene/ environment causes of cleft lip and/or palate. *Clin Genet*. 2002; 61(4): 248-56
- Bishara SE, de Arrendondo RS, Vales HP, Jakobsen JR. Dentofacialrelationships in persons with unoperated clefts: Comparisons between three cleft types. *Am J Orthod*. 1985;87(6):481-507.
- Paranaiba LM, Coletta RD, Swerts MS, Quintino RP, de Barros LM, Martelli JH. Prevalence of Dental Anomalies in Patients With Nonsyndromic Cleft Lip and/or Palate in a Brazilian Population. *Cleft Palate Craniofac J*. 2013;50(4):400-5.
- Lorente C, Cordier S, Goujard J, Ayme S, Bianchi F. Tobacco and alcohol use during pregnancy and risk of oral clefts. *Am J Public Health*. 2000; 90: 415-419.
- Grewal J, Carmichael SL, Ma C, Lammer EJ, Shaw GM. Maternal periconceptional smoking and alcohol consumption and risk for select congenital anomalies. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*. 2008;82(7):519-26.
- Al-Gunaid T, Asahito T, Yamaki M, Hanada K, Takagi R, Ono K, et al. Relapse tendency in maxillary arch width in unilateral cleft lip and palate patients with different maxillary arch forms. *Cleft Palate Craniofac J*. 2008 May; 45(3): 278-83.
- da Silva Filho OG, Valladares Neto J, Capelloza Filho L, de Souza Freitas JA. Influence of lip repair on craniofacial morphology of patients with complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003; 40(3): 144-53.
- Lisson JA, Schilke R, Tränkmann J. Transverse changes after surgical closure of complete cleft lip, alveolus, and palate. *Clin Oral Invest*. 1999; 3(1): 18-24.
- Gallager RW, Miranda P, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and post treatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998; 113(6): 612-9.
- Lopera RN, Hernández CJ. Ortopedia prequirúrgica en pacientes recién nacidos con labio y paladar hendido. *Rev. Mex. De Ortodoncia*. 2016; 4 (1):43-48.
- Chinchilla SG, Dobles JA. Modelado nasoalveolar prequirúrgico como tratamiento en pacientes con labio y/o paladar fisurado: revisión de literatura y su aplicación en el hospital nacional de niños en costa rica. *Rev. Cient. Odontol*. 2016 Jul; 12 (2).
- Muñoz Paz Alejandro, Castro Lara Lorena. Ortopedia tridimensional y manejo preoperatorio de tejidos blandos en labio y paladar hendidos. *Cirugiaplástica*. 2006 págs. 6-12.

21. Niranjane P, Priyanka, Kamble, S. R. H, Diagavane, S, Pallavi Shrivastav, Sunita Batra, S. D, Puneet, Pushkar Vasudevan, Patil. Current status of presurgical infant orthopaedic treatment for cleft lip and palate patients: A critical review. *Indian Journal of Plastic Surgery*. 2014; 47: 293-302.
22. Levy BD, John W, Stockstill, de Leon JE, Jack C, Yu Moldeado nasoalveolar en el paciente con labio y paladar fisurado unilateral. *Rev. Odonto. de los Andes*. 2009; 4 (1): 37-42.
23. España LA, Martínez PA, Fernández VR, Guerrero LC, Cortes SR, García MB. Orthopaedic treatment with presurgical nasoalveolar moulding in unilateral cleft lip and palate. *Rev. Esp. Cirug. Oral y Maxilofac*. 2012; 34 (4).
24. Lopera RN, Hernández CJ, Gómez CJ. Efficacy of the nasal molding in patients with unilateral cleft lip and palate in newborn to 6 month old patients. *Rev. Mex. De Ortodoncia*. 2016; 4 (4): e238-e243.
25. Betancort AI, Murillas AL, Bernal PM, Suarez A. Usefulness of preoperative orthopedics in shaping alveolar ridges in 0-to-12 month old children with unilateral complete cleft lip and palate. *Univ. Odontol*. 2014; 33 (70):121-128.
26. Trigos MI, Guzmán ME, López F. Análisis de la incidencia, prevalencia y atención del labio y paladar hendido en México. *Cir Plast*. 2003; 13 (1): 35-39.
27. Mossey PA, Little J, Munger RG, Dixon MJ, Shaw WC. Cleft lip and Palate. *The Lancet*. 2009; 374(9703):1773-85. Mirilas P, Mentessidou A, Kontis E, Asimakidou M, Moxhamb BJ, Petropoulos AS. Parental exposures and risk of nonsyndromic orofacial clefts in offspring: A case-control study in Greece. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011; 75(5).
28. Shaw GM, Nelson V, Lovannisci D, Finnell RH, Lammer E. Maternal Occupational Chemical Exposures and Biotransformation Genotypes as Risk Factors for Selected Congenital Anomalies. *Am J Epidemiol*. 2003; 157(6):475-84.
29. Leite IC, Roma PF, Koifman S. Orofacial clefts in the newborn and environmental and occupational parental exposures: a case-control study in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Saude Mater Infant*; 2003; 3(4):401-9.
30. Prada AM, Eljach GM, Caballero V, Torres EA. Factores ambientales asociados con labio o paladar hendido no sindrómico en una población demagdalena medio colombiano. *Rev. Ustasalud Odontología*. 2014; 13 (1): 18- 2
31. Hao Y, Tian S, Jiao X, Mi N, Zhang B, Song T, et al. Association of Parental Environmental Exposures and Supplementation Intake with Risk of Nonsyndromic Orofacial Clefts: A Case-Control Study in Heilongjiang Province, China. *Nutrients*. 2015; 7 (9): 7172-7184.
32. Xu LF, Zhou XL, Wang Q, Zhou JL, Liu YP, Ju Q, et al. Case-control Study of Environmental Risk Factors for Nonsyndromic Cleft of the Lip and/or Palate in Xuzhou, China. *China. Nutrients*. 2015; 7(9):7172-7184
33. Shaw GM, Nelson V, Lovannisci D, Finnell RH, Lammer E. Maternal Occupational Chemical Exposures and Biotransformation Genotypes as Risk Factors for Selected Congenital Anomalies. *Am J Epidemiol*. 2003; 157(6):475-84.
34. Weselak M, Tye E, Arbuckle, Wigle DT, Walker MC, Krewsk D. Pre- and postconception pesticide exposure and the risk of birth defects in an Ontario farm population. *Reprod Toxicol*. 2008; 25(4):472-80.
35. Yang W, Carmichael SL, Roberts EM, Kegley SE, Padula AM, English PB, et al.
36. Residential agricultural pesticide exposures and risk of neural tube defects and orofacial clefts among offspring in the San Joaquin Valley of California. *Am J Epidemiol*. 2014. 15; 179(6):740-8.
37. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dento skeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1996; 109(1): 38-49.