Cambios esqueléticos y dentales inducidos por la mentonera vertical

Ana Milena Lopera,[1] Paola María Botero[2]

Resumen

El tratamiento de las alteraciones en el crecimiento mandibular constituye un reto para el ortodoncista. La mandíbula presenta varios picos de crecimiento que se relacionan con el crecimiento somático general del individuo; se ha tratado de establecer factores predictores de este crecimiento sin encontrar confiabilidad en ninguno. Problemas verticales mandibulares que producen mordidas abiertas o clases II esqueléticas se han tratado con mentonera vertical, la cual aplicando una fuerza anterior al cóndilo genera cambios en el patrón rotacional, cierre del ángulo góniaco, control del crecimiento vertical de los molares, aumento de la altura facial posterior entre otros. Los estudios que reportan el uso de la mentonera para control vertical generalmente usan aparatos intraorales que pueden generar incertidumbre al determinar los efectos propios del aparato. Además los efectos de este aparato a largo plazo no han sido reportados. ***Palabras clave:*** *Aparatos de tracción extraroal, Crecimiento, Mandíbula, Rotación* ***Rev.CES Odont.2011;24(177-83***

Skeletal and dental changes induced by a vertical chin cup

Abstract

Treatments of mandibular growth problems are the most challenging in orthodontics. Mandibular growth presents several peaks during its development related with general somatic growth. Prediction of mandibular growth has been difficult to achieve because lack of reliability among the factors used in the studies. Vertical mandibular growth could lead to open bite and class II malocclusions and can be treated with a vertical chin cup applying force to the condyle. This appliance can change the direction of mandibular rotation, closes the gonial angle, controls vertical growth of the dentition, but it has been used in combination with intraoral appliances that could modify its principal effect on the mandible. Long term effects of the vertical chin cup cannot be determined by the studies. ***Key Words:*** *Extraoraltractionappliances, Growth, Mandible, Rotation.* ***Rev.CES Odont.2011;24(1)77-83***

Introducción

Algunas alteraciones en el crecimiento mandibular son las más complejas de tratar tempranamente, como por ejemplo patrones de crecimiento sagital aumentado y casos de aumento en el crecimiento vertical. Es importante por tanto establecer el patrón de crecimiento mandibular normal, la mandíbula sigue el patrón de crecimiento somático corporal y dentro de las estructuras craneofaciales es la última en terminar el crecimiento; lo cual la hace más susceptible a influencias medioambientales durante su desarrollo (Figura 1).

Los picos de crecimiento mandibular se presentan junto con los picos de crecimiento acelerado general, el primero ocurre desde el nacimiento hasta los tres años de edad; el segundo es observado entre los 6 y 7 años en niñas y de 7 a 9 años en niños. El tercer pico es denominado circumpuberal, y como su nombre lo indica, ocurre cercano a la pubertad y no concuerda con una edad cronológica específica; aunque algunos autores la asocian con un promedio de edad de 11 a 12 años en mujeres y 14 a 15 años en hombres.[2]

Este último pico de crecimiento es el período de máxima aceleración de desarrollo óseo, que coincide con la aparición de las características sexuales secundarías y con excepción de los primeros años de crecimiento, es el período más evidente y efectivo en cuanto al crecimiento somático se refiere.[3]

Por otro lado se ha visto también la necesidad de predecir la forma, cantidad y dirección del crecimiento mandibular para poder instaurar una terapia efectiva. Skieller en 1984[4] encontró cuatro variables relacionadas con la morfología mandibular proporción altura facial anterior/ posterior, ángulo del borde mandibular, inclinación de la sínfisis y ángulo intermolar[4] (Figura 2), las cuales predicen en un 86% el patrón de rotación mandíbular. Sin embargo en otros estudios en los que se trató de probar el poder de la predicción con dichas variables, establecen que solo es efectivo en pacientes con patrones extremos de crecimiento vertical (hipodivergentes e hiperdivergentes), debido a que en patrones intermedios solo predice en un 8%[5]. Otros factores predictores como el radio de la sínfisis (altura/profundidad)[6] y profundidad de antegonion[7,8]

1. Ortodoncista CES
2. Ortodoncista CES. Docente Ortodoncia CES y UCC

tampoco han podido ser aplicados para todo tipo de pacientes (Figura 2).

En casos de deficiencia de crecimiento sagital mandibular en individuos con maloclusión clase II, se reporta un aumento en la longitud total mandibular con aparatos como el herbst, twin block, bionator al ser usados durante el pico de crecimiento puberal (CS3 a CS4).[9,10] Sin embargo otros autores como Buschang atribuyen los cambios en la posición mandibular a un crecimiento normal del paciente,[11]

Por otro lado en casos de crecimiento sagital mandibular aumentado se ha visto la posibilidad de redirigir dicho crecimiento a través de la aplicación de fuerzas directas sobre la mandíbula; con el uso de mentoneras, máscaras faciales y tracciones cervicales inferiores,[12-14]

La mentonera ha sido utilizada desde el siglo XIX como control de crecimiento mandibular tanto sagital como vertical según la dirección de aplicación de la fuerza. Puede ser aplicada a través del cóndilo o ligeramente detrás de este, considerándose una mentonera occipital u oblicua; o puede aplicarse anterior al cóndilo generando una fuerza vertical y constituyéndose en una mentonera parietal o vertical (Figuras 3 A y B).

Los efectos de las mentoneras a nivel del cuerpo, rama y cóndilo son diferentes según el punto de aplicación de la fuerza, por ejemplo en un estudio que mide el nivel de estrés creado por los diferentes vectores en el cóndilo mandibular a través de elementos finitos, concluye que las fuerzas aplicadas lejos del cóndilo generan más niveles de estrés en este por el aumento en el brazo de palanca. Mientras que las fuerzas conducidas a través del cóndilo tienen una distribución diferente y son las que menos estrés generan[16] (Figura 4).

Para los pacientes con aumento de crecimiento sagital mandibular se usa la mentonera occipital, con una fuerza de 200g/fuerza hasta 600g/fuerza, con un promedio entre 400 y 500g/fuerza[17-19] en fase activa y 200g/fuerza como retención,[19] Tiene unos efectos claros de cambio en el patrón de crecimiento mandibular hacia un crecimiento más posterior con remodelación de la forma mandibular;[16] además de efectos dentoalveolares (lingualización de incisivos inferiores, vestibularización de incisivos superiores) que sumados ayudan a la corrección de la alteración clase III,[18-21] Se habla incluso de inhibición de la capa precondroblastica del cóndilo mandibular disminuyendo cantidad de crecimiento, en estudios en animales[22] y otros en humanos cuya metodología no permite la comprobación clara de lo que allí se afirma,[16] En cuanto la estabilidad del control sagital mandibular se ha visto que los cambios logrados con el aparato no son estables sí se suspende su uso antes de terminar el pico de crecimiento (CS 6) del paciente.[21] Se encuentra que el crecimiento mandibular recobra su patrón al retirarse la mentonera, debido a que al liberar el cartílago condilar de la presión del aparato se estimula nuevamente el crecimiento y trata de alcanzar el crecimiento predeterminado genéticamente,[17]

En pacientes con crecimiento vertical aumentado, principalmente en clase I con mordida abierta anterior, clase II y algunas clases III se ha reportado en la literatura el uso de la mentonera vertical. La cual consiste en la aplicación de una fuerza de 250g/fuerza por lado,[23] hasta una de 400g/fuerza por lado;[17,23] con una dirección anterior del vector con respecto al cóndilo y el cuerpo mandibular[24] o con una angulación de 90 grados al plano oclusal[24,25] pasando a 3 cm del canto externo del ojo.[24] Se recomienda un uso de 12 a 14 horas,[16] o incluso 16 horas[24] diarias para lograr un efecto ortopédico.

Dentro de los efectos comúnmente reportados con ésta mentonera están: el cambio en el patrón rotacional hacia arriba y adelante,[16,24-26] un cierre del ángulo goniaco,[24,26] disminución del ángulo plano mandibular,[24,27] prevención del incremento de la altura facial anterior (atribuible a un incremento en la altura facial posterior),[26,28] prevención de la erupción de los dientes posteriores,[26] rotación posterior maxilar, disminución en el ángulo de inclinación de la rama,[26] retardo en el crecimiento de la rama,[16] cambio en el ángulo de inclinación del cuerpo mandibular generando cambio posicional del mentón,[26] intrusión de molares posteriores mandibulares,[24,26] extrusión de incisivos inferiores y aumento de overbite para una corrección de la mordida abierta.[24,29]

El control de la erupción molar con la mentonera vertical resulta fundamental para la corrección de una mordida abierta. Al evaluar el crecimiento vertical normal entre los 10 y 15 años se encuentra que los molares tanto superiores como inferiores se desplazan verticalmente entre 2 a 5mm (1 mm por año aproximadamente, siendo mayor en los superiores que en los inferiores) como respuesta al crecimiento vertical del maxilar y la mandíbula.[28] Se ha demostrado en diversos estudios que los dientes continúan su desplazamiento vertical hasta que se completa el crecimiento craneofacial o incluso entre los 25 y 45 años.[4,30-32] Además se encuentra una compensación a dicha extrusión con un desplazamiento vertical de los incisivos conservándose el overbite.[28] Los cambios dentoalveolares se pueden ver camuflados con la remodelación ósea durante el crecimiento, en

el maxilar superior e inferior se subestima el desarrollo dentoalveolar por la reabsorción que ocurre en el piso nasal y en el borde mandibular en la zona anterior respectivamente.[28]

Existe gran variabilidad en el desarrollo vertical entre pacientes con patrón de crecimiento hiperdivergente e hipodivergente, la diferencia entre estos es de 5,1mm, siendo mayor en los pacientes de cara larga. Esta discrepancia depende de diversos factores como: la dirección del crecimiento condilar (en pacientes con rotación arriba y adelante la inclinación del cóndilo es hacia atrás y adelante, mientras que en los rotadores verticales el cóndilo es recto o con inclinación posterior),[4] un mayor desarrollo vertical posterior maxilar y mandibular debido a las diferencias en las fuerzas musculares (donde los pacientes hiperdivergentes muestran una fuerza menor y los hipodivergentes una fuerza mayor).[33] Estas diferencias han sido estudiadas por varios autores asociándola con el tipo de morfología facial, se reporta que tanto maseteros y pterigoideos internos tienen un área transversal mayor en pacientes con caras cortas y ángulos goniacos pequeños.[34-37] Además Tanaka y Proctor[38,39] encontraron que en la mayoría de pacientes dolicofaciales hay una inclinación anterior del masetero con respecto al plano oclusal y una posición mas superior de su inserción mandibular al compararse con los braquicefalicos; los cuales presentan una orientación mas vertical de los músculos restringiendo el componente vertical de crecimiento, lo que contribuye a una rotación anterior. En cuanto a la fuerza muscular, una fuerza de mordida débil en pacientes dolicofaciales permite una mayor erupción de los dientes posteriores lo que esta relacionando directamente a la rotación horaria mandibular.[40]

El efecto de la mentonera podría ser producto de una remodelación en la rama como resultado del fulcro en la región del primer molar.[24,26] Dichos efectos se han visto luego de 6 a 12 meses de uso del aparato en pacientes en crecimiento[41] y una vez logrado el aumento del overbite se suspende su uso.

La mayoría de los estudios que hacen referencia a la mentonera vertical son reportes de casos,[23] como el de Pearson en 1978[41] que reporta su uso en dos pacientes donde es imposible inferir sus resultados a toda una población. Por otro lado en la mayoría de reportes la mentonera es empleada en compañía de otros aparatos, como tracciones extraorales, rejilla, disyuntores, aparatos funcionales, o extracciones de bicúspides. La combinación de mentonera y aparatos que invaden el espacio libre interoclusal (aparatos funcionales y planos posteriores de mordida) aumenta la acción de los músculos masticatorios sobre las estructuras dentolaveolares posteriores potenciando el efecto del control vertical durante el crecimiento y esto genera una remodelación del plano mandibular así como el control de la posición vertical de ambos molares (superior e inferior[25]).

En artículos donde se combina el uso de la mentonera con hyrax y hyrax sin mentonera en pacientes con problemas transversales y sensibilidad vertical, se encontró que el aparato extraoral no permitió una rotación abajo y atrás del plano mandibular que sí ocurrió en el grupo que no la uso; mostrando un efecto positivo en el control del crecimiento vertical,[15] La combinación de mentonera y rejilla[42] se ha mostrado efectiva en la corrección de la mordida abierta, sin establecer claramente cual de los dos aparatos fue el que contribuyo para dicho cambio, sin embargo la metodología del estudio no realizó una evaluación esquelética mandibular para determinar los efectos de la mentonera y por tanto aseguran que no hay ninguno; además no existió una valoración a largo plazo. McNamara y Baccetti en el 2005[26] usan la mentonera con ortodoncia, mentonera con hyrax y un grupo control sin mentonera y observan que con el uso de esta se ve una rotación antihoraria mandibular de 2 grados, disminución de la altura facial anterior en 2,5mm y un menor aumento en la longitud mandibular de 4mm.

La cointerevención en la mayoría de los estudios no permite establecer que los resultados propuestos con la mentonera vertical ocurran en todos los pacientes, pues no hay evidencia que sustente sí los efectos obtenidos son debidos a la mentonera como tal o a la combinación con otros aparatos. Además el efecto a largo plazo no puede ser establecido con base a los estudios encontrados.

El crecimiento vertical anual en pacientes sin tratamiento es de 0,35mm en el molar superior, 0,35mm en incisivos superiores y 0,65mm en incisivos inferiores.[28] En pacientes con tratamiento de rejilla y mentonera[42] se observa que en molares superiores durante ese mismo período el movimiento vertical del molar superior fue de 0,8mm y en el incisivo fue de 2,4mm; mostrando un control vertical posterior y una extrusión anterior para corrección de la mordida abierta (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación del crecimiento dentoalveolar anterior y posterior en pacientes clase I sin tratamiento y en pacientes tratados con mentonera vertical mas otra terapia

	Buschang[28]				**Torres[42]**			
	Aparatos		Sin tratamiento		Rejilla removible y mentonera vertical con fuerza de 450-550gr por lado, 14-16 horas por día por 12 meses			
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Inicial		Final	
					Tto	Control	Tto	Control
Edad	10	10	15	15	8,6 (7-9)	8,3 (7-9,3)	9,6 (8,4-10,5)	9,3 (8-10)
U6	18,3± 1,8	17,7±1,8	22,5± 1,8	21,4± 2,3	18,65	18,78	19,45	20,33
U1	25,0±2,2	23,9± 2,4	27,1± 2,6	26,2± 2,7	24,97	24,27	27,3	25,66
L1	35,4±2,2	34,1±2,1	39,5± 2,7	36,7± 2,4	---	---	---	---
L6	26,4±1,8	25,6±1,6	30,5± 2,5	28,7± 2,2	---	---	---	---

I: Grupo I, II: Grupo II, EMR: Expansión Maxilar Rápida, U6: Primer molar superior, U1: Incisivo Central Superior, L1: Incisivo Central Inferior, L6: Primer Molar Inferior.

Al ver la diversidad de efectos reportados con los dos tipos de mentonera se observa múltiples factores que pueden influir en la generación de los cambios esqueléticos y faciales. Dichos factores son: la magnitud y dirección de la fuerza, el patrón facial y esquelético, forma de crecimiento, edad, cooperación del paciente, tiempo en el que se uso el aparato y duración del mismo; pueden afectar en la generación de los efectos descritos,[16]

Conclusiones

1. La mentonera vertical genera cambios mandibulares importantes como rotación arriba y adelante, disminución en la angulación del plano mandíbular, cierre del ángulo goníaco, entre otros.
2. El control vertical en la posición de molares durante el crecimiento constituye un factor importante en la corrección de problemas verticales.
3. Es importante realizar estudios a largo plazo para evaluar la estabilidad de los resultados reportados con este tipo de aparatología.

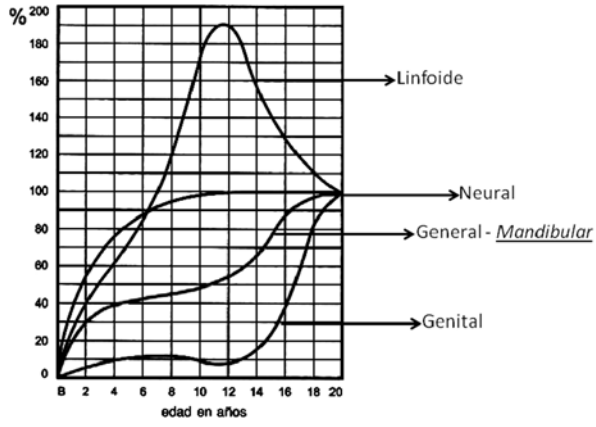

Figura 1. Curvas de crecimiento para los diferentes tejidos del cuerpo según Scammon. Tomado de Scammon,[1] con modificaciones de los autores

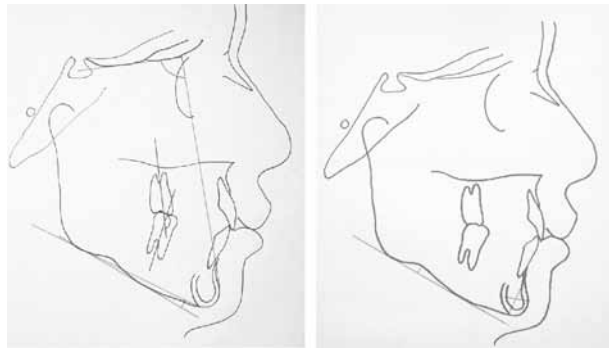

Figura 2. Se observan las variables usadas para predecir la forma del crecimiento mandibular: 1. Angulo del borde mandibular, 2. Inclinación de la sínfisis, 3. Angulo intermolar, 4. Radio de sínfisis y 5. Profundidad antegonion

A. Mentonera Occipital. Tomado de: Catalogo Ormco 2009

B. Mentonera vertical. Tomado de Basciftci 2002[15]

Figura 3 (A y B). Tipos de Mentonera

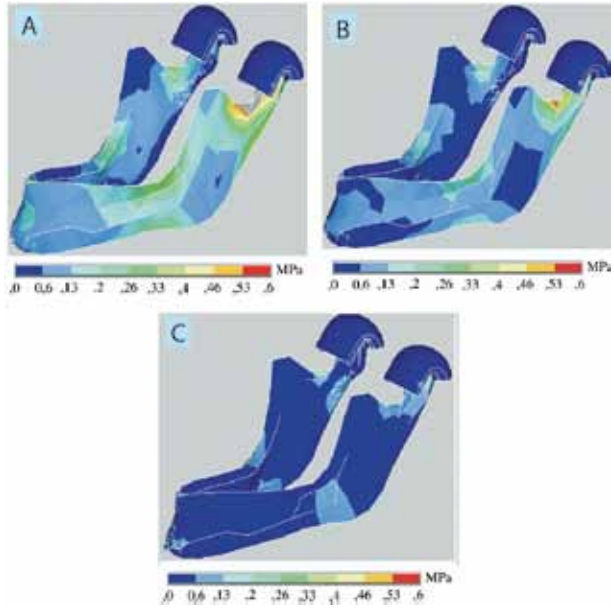

Figura 4. Distribución del estrés según el lugar de aplicación de la fuerza A. Aplicación de la fuerza anterior al proceso coronoides. B. Aplicación de la fuerza en el proceso coronoides. C. Aplicación de la fuerza través del cóndilo. Tomado de Basciftci[16]

Referencias

1. Scammon RE. The measurements of the body in childhood. In: The measurement of man. Ed. By JA Harris, CM Jackson, DG. Paterson and RE Scammon. Minncapolis, University of Minnesota Press. 1930.
2. Woodside DG. Distance, velocity and relative growth rate standards for mandibular growth for Canadian males and females age three to twenty years. Toronto, Canada. American Board of Orthodontics, Thesis, 1969.
3. Rainly, DM. A synopsis of craniofacial growth. Appleton – Century – Crofts, 1980. Cap. 4 Pag 41-76.

4. Skieller V, Björk A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. Am J Orthod 1984; 86:359-70.
5. Lee RS, Daniel FJ, Swartz M, Baumrind S, Korn EL. Assessment of a method for the prediction of mandibular rotation. Am J Orthod 1987; 91:395-402.
6. Aki T, Nanda RS, Currier GF, Nanda SK. Assessment of symphysis morphologyas a predictor of the direction of mandibular growth. Am J Orthod 1994; 106:60-9.
7. Lambrechts AH, Harris AM, Rossouw PE, Stander I. Dimensional differences in the craniofacial morphologies of groups with deep and shallow mandibular antegonial notching. Angle Orthod 1996; 66(4):265-75.
8. Kolodziej RP, Southard TE, Southard KA, Casko JS, Jakobsen JR. Evaluation of antegonial notch depth for growth prediction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 121(4):357-63.
9. Baccetti T, Stahl F, McNamara JA Jr. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;134(1):125-37.
10. Bock N, Pancherz H. Herbst treatment of class II division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic types. Angle Ortho 2006; 76 (6): 930.
11. Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy--an implant study. Eur J Orthod. 2004 Oct; 26(5):515-22.
12. Altug Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. Angle Orthod. 2006 May; 76(3):360-8.
13. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003 Mar; 123(3):306-20.
14. Rey D, Angel D, Oberti G, Baccetti T. Treatment and posttreatment effects of mandibular cervical headgear followed by fixed appliances in Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008 Mar; 133(3):371-8.
15. Basciftci FA, Karaman AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. Angle Orthod. 2002; 72(1):61-71.
16. Basciftci, F Biomechanical evaluation of chincup treatment with various force vectors. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008; 134: 773.
17. Mitani H, Sakamoto T. Chin cap force to a growing mandible. Long-term clinical reports. Angle Orthod. 1984;54(2):93-122.
18. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990; 98(2):127-33.
19. Deguchi T, Kuroda T, Hunt NP, Graber TM. Long-term application of chincup force alters the morphology of the dolichofacial Class III mandible. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;116(6):610-5.
20. Sakamoto T et al. A roentgnoaphalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1984; 85 (4): 341.
21. Abu Alhaija ES, Richardson A. Long-term effect of the chincap on hard and soft tissues. Eur J Orthod. 1999; 21(3):291-8.
22. Asano T. The effects of mandibular refractive force on the growing rat mandibule. Am J Orthod Dentofacial orthop. 1986; 90: 464.
23. Majourau A, Nanda R: Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 106: 322-328.
24. Hakan N. Effects of vertical chincap therapy on the mandibular morphology in open-bite patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 122: 506-11.
25. McNamara Jr, Baccetti T. Treatment effects of bonded RME and verticalpull chincup followed by fixed appliance in patients with increased vertical dimensión. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128:326-36.
26. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. Am J Orthod 1984; 85:28-36.
27. Arat M, I˙s¸eri H. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. Eur J Orthod 1992 ;14: 207-15.
28. Buschang PH, Carrillo R, Liu SS, Demirjian A. Maxillary and mandibular dentoalveolar heights of French-Canadians 10 to 15 years of age. Angle Orthod. 2008 Jan; 78(1):70-6.
29. Buschang PH, Sankey W. Early treatment of hyperdivergent open bite malocclusions. Semin Orthod 2002; 8: 130-40.
30. Arat, Z.M, Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heihts during early and late growth periods: A longitudinal study. Angle Orthod 2004; 75: 69 – 74.

31. Forsberg CM, Eliasson S, Westergren H. Face height and tooth eruption in adults – a 20 year follow – up investigation. Eur J Orthod 1991; 13: 249 – 254.
32. Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. Eur J Orthod 1996; 18: 245-256.
33. Vaden JL, Pearson LE. Diagnosis of the vertical dimension. Semin Orthod 2002; 8:120-9.
34. Van Spronsen PH, Weijs WA, Valk J, Prahl-Andersen B, Van Ginkel FC. Acomparison of jaw muscle cross-sections of long-face and normal adults. J Dent Res,1992; 71: 1279-1285.
35. Kiliaridis S, Kalebo P. Masseter muscle thickness measured by ultrasonography and its relation to facial morphology. J Dent Res. 1991; 70:1262–1265.
36. Weijs WA, Hillen B. Relationships between masticatory muscle cross-section and skull shape. J Dent Res. 1984; 63:1154–1157.
37. Raadsheer MC, Kiliaridis S, Van Eijden TMGJ, Van Ginkel FC, Prahl-Andersen B. Masseter muscle thickness in growing individuals and its relation to facial morphology. Arch Oral Biol. 1996 ; 41: 323–332.
38. Takada K, Lowe AA, Freund VK. Canonical correlations between masticatory muscle orientation and dentoskeletal morphology in children. Am J Orthod. 1984; 86:331–341.
39. Proctor AD, DeVincenzo JP. Masseter muscle position relative to dentofacial form. Angle Orthod. 1970; 40:37–44.
40. Proffit WR, Fields HW. Occlusal forces in normal and long-face children. J DentRes. 1983; 62:571–574.
41. Pearson LE. Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. Angle Orthod 1978; 48: 132-40.
42. Torres F, Almeida RR, de Almeida MR, Almeida-Pedrin RR, Pedrin F, Henriques JF. A prospective study of the treatment effects of a removable appliance with palatal crib combined with high-pull chincup therapy in anterior open-bite patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129: 418.

Correspondencia:
preciado@une.net.co

Recibido para publicación: Septiembre de 2010
Aprobado para publicación:Junio de 2011

UNIVERSIDAD CES
Un Compromiso con la Excelencia
Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 1371 del 22 de marzo de 2007