

## EFFECTOS DEL MODELADOR ELÁSTICO DE BIMLER SOBRE LAS VÍAS AÉREAS EN PACIENTES RESPIRADORES BUCALES

**Autora:** MSc. Dra. Lena Torres Armas. Especialista de Primer grado en Ortodoncia. Máster en Urgencias Estomatológicas. Profesor Instructor. Facultad de Estomatología, Cuba E mail [lenatorres@infomed.sld.cu](mailto:lenatorres@infomed.sld.cu)

**Coautores:** MSc. Dra. Maiyelín Llanes Rodríguez, MsC. Dr. Diego Michel Porras Valdés, MsC. Dra. Lucía Delgado Cabrera.

### RESUMEN

**Introducción:** La Ortopedia Funcional de los Maxilares es una de las terapéuticas para el tratamiento de pacientes con disfunciones que, aplicada desde edades tempranas, reduce en gran medida tratamientos menos conservadores. **Objetivo:** Determinar las modificaciones de las vías aéreas según edad de inicio del tratamiento y sexo, en pacientes respiradores bucales tratados con el Modelador Elástico de Bimler. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, el universo estuvo constituido por 31 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes Respiradores Bucles, antes y después de ser tratados con el Modelador Elástico de Bimler-A. Se utilizaron dos técnicas para la obtención de los valores: el Cefalograma Faríngeo y el Cefalograma de Mc.Namara. **Resultados:** El mayor porcentaje está representado por el sexo femenino con un 64,5 % y la duración del tratamiento fue de 2 años como promedio. Se apreció un aumento de la luz de la faringe en los 3 niveles aunque no existen valores estadísticos que corroboren la diferencia entre los resultados obtenidos en un sexo y el otro. **Conclusiones:** En la población estudiada predominó el sexo femenino; la edad promedio de inicio del tratamiento fue a los 9 años y el tiempo de duración fue de 2 años; no existió una relación directa entre la edad de inicio de tratamiento, el sexo y las modificaciones logradas en las vías aéreas.

**Palabras Clave:** Modelador Elástico de Bimler, Ortopedia Funcional de los Maxilares, Respirador Bucal

## INTRODUCCIÓN

La respiración nasal puede verse afectada por múltiples causas, entonces se ponen en marcha mecanismos de adaptación para la supervivencia; la Respiración Bucal aparece como alternativa, cuando una obstrucción de las vías respiratorias altas aumenta la resistencia al flujo aéreo nasal y altera el pasaje del aire por la nariz. <sup>1,2</sup> Las adenoides y amígdalas se hipertrofian en función defensiva y pueden alcanzar un volumen que acentúa las dificultades respiratorias y provoca trastornos de fonación y de deglución. <sup>3,4-6</sup>

Para permitir el paso de aire por la boca, será necesario que el paciente mantenga en forma permanente un "pasillo bucal" libre, la mandíbula gira hacia abajo, la posición posterior de la mandíbula puede tener su causa, no en la falta de crecimiento de la mandíbula, sino como consecuencia del distalamiento de los cóndilos dentro de la fosa mandibular en el hueso temporal, que puede acompañarse de la falta de crecimiento del mentón o retrogenia. La posición viciada de reposo de la lengua, hacia atrás y abajo, del piso de la cavidad bucal, permite el paso de la corriente de aire a través de la misma, sin contrarrestar las fuerzas laterales ejercidas sobre los maxilares por los buccinadores, lo que altera la altura de la bóveda palatina. Esta hipotonicidad permitirá que predomine la acción centrífuga del complejo lingual que no tendrá la contención natural del anillo muscular labial; no existiendo la acción coordinada que modela el crecimiento de los maxilares y de las arcadas dentarias, lo más probable es que el crecimiento y la orientación de la unidad dento-alveolar sean hacia vestibular. El aire que penetra por la boca empuja el paladar hacia arriba y como no existe fuerza contraria a la columna de aire nasal, este permanece alto. La hipertonía del labio inferior inclina los incisivos inferiores hacia lingual y frena el crecimiento del alveolo dental. Estos cambios separan a los incisivos superiores e inferiores, aumentando el resalte, lo que favorece la interposición del labio inferior. La nariz será estrecha con exagerado diámetro antero posterior de la cavidad nasal, pómulos aplanados, debido a la falta de neumatización de los senos paranasales y mirada adormecida. Un niño respirador bucal puede presentar diferentes alteraciones las cuales dependerán de la intensidad y de la frecuencia de la respiración bucal, así como del terreno o la

predisposición del paciente para sufrir en mayor o menor grado los efectos de ese tipo anormal de respiración.<sup>6-9</sup>

La Ortopedia Funcional de los Maxilares es una de las técnicas terapéuticas para el tratamiento de pacientes con disfunciones, que aplicada desde edades tempranas reduce en gran medida tratamientos menos conservadores, como las extracciones dentarias con procedimientos terapéuticos más engorrosos para el paciente.

Bimler construyó un aparato capaz de restablecer la oclusión normal, pero posteriormente la presión muscular llevó a un ligero ensanchamiento del arco dentario superior. Su aparato removible elástico combinaba las ventajas de los aparatos fijos, con el control neuro-muscular de los aparatos removibles, sin anclaje en la boca

Teniendo en cuenta la importancia de los grandes aportes del Dr. HP Bimler a la Ortodoncia y a la Ortopedia, nos proponemos determinar las modificaciones de las vías aéreas según edad de inicio del tratamiento y sexo, en pacientes respiradores bucales tratados con el Modelador Elástico de Bimler.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo, para identificar las modificaciones de las vías aéreas superiores en Respiradores Bucles, después del uso del Modelador Elástico de Bimler. El universo estuvo constituido por 31 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes Respiradores Bucles, antes y después de ser tratados con el Modelador Elástico de Bimler-A.

Se utilizaron dos técnicas para la obtención de los valores correspondientes a las variables de respuesta: el Cefalograma Faríngeo<sup>10</sup> y el Cefalograma de Mc.Namara<sup>11</sup>

El Cefalograma Faríngeo utilizado fue descrito por Gabriela Lorenz<sup>10</sup> perteneciente a la Sociedad Odontológica de la Plata, Argentina, y no es más que un compendio de medidas de relevancia clínica descrita por varios autores para el análisis de la postura de la cabeza, la posición de la lengua y la luz de la faringe en pacientes respiradores bucales.

Ambas se basaron en la obtención de magnitudes de la estructura craneal medidas en la telerradiografía lateral de cráneo que pueden ser modificadas a partir del uso del Modelador Elástico de Bimler.

Historias clínicas de los pacientes tratados, donadas por Ana Bárbara Bimler, hija del destacado doctor, al Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología en la Ciudad de la Habana, para realizar investigaciones y con los siguientes datos de interés antes y después del tratamiento: Telerradiografía lateral de cráneo, Hojas con datos clínicos de interés, Evolución y gráfico del tipo de Modelador Elástico utilizado en cada caso.

Los datos se registraron caso a caso en una base de datos, con el auxilio de programa SPSS, versión 11.5. Para la búsqueda de relación entre el sexo y las variables edad y duración del tratamiento se utilizó la técnica de Mann-Whitney , para la comparación de las mediciones antes-después se utilizó el test de Wilcoxon , la relación entre la edad y las diferencias antes-después de las variables de respuesta se evaluó con el test de Spearman para muestras independientes , la relación entre el sexo y las diferencias antes-después de las variables de respuesta se evaluó con Mann-Whitney.

## RESULTADOS

Tabla 1: Distribución de pacientes estudiados según duración del tratamiento y sexo.

| DURACIÓN DEL TRATAMIENTO (Años) | SEXO     |      |           |      | TOTAL |       |
|---------------------------------|----------|------|-----------|------|-------|-------|
|                                 | FEMENINO |      | MASCULINO |      |       |       |
|                                 | No.      | %    | No.       | %    | No.   | %     |
| 1                               | 0        | 0,0  | 1         | 3,2  | 1     | 3,2   |
| 2                               | 7        | 22,6 | 5         | 16,1 | 12    | 38,7  |
| 3                               | 1        | 3,2  | 1         | 3,2  | 2     | 6,5   |
| 4                               | 4        | 12,9 | 2         | 6,5  | 6     | 19,4  |
| 5                               | 4        | 12,9 | 2         | 6,5  | 6     | 19,4  |
| 6                               | 2        | 6,5  | 0         | 0,0  | 2     | 6,5   |
| 7                               | 1        | 3,2  | 0         | 0,0  | 1     | 3,2   |
| 8                               | 1        | 3,2  | 0         | 0,0  | 1     | 3,2   |
| TOTAL                           | 20       | 64,5 | 11        | 35,5 | 31    | 100,0 |

Mann-Whitney U= 73, 0      Z=-1,586 p=0,113

En la Tabla se aprecia que de un total 31 pacientes, el mayor porcentaje está representado por el sexo femenino con un 64,5 % y la mayor duración del tratamiento

fue de 2 años como promedio para 12 pacientes representando el 38.7% de la muestra, sin diferencias significativas teniendo en cuenta el sexo.

Tabla 2: Correlación entre edad de inicio del tratamiento y diferencia antes -después de las variables de respuesta.

| <b>VARIABLES</b>                   | <b>N</b> | <b>COEFICIENTE<br/>SPEARMAN</b> | <b>DE<br/>p</b> |
|------------------------------------|----------|---------------------------------|-----------------|
| <b>Ángulo de la Base Craneal</b>   | 31       | 0,124                           | 0,506           |
| <b>Longitud Posterior</b>          | 31       | -0,252                          | 0,172           |
| <b>Ángulo de la Profundidad I</b>  | 31       | 0,219                           | 0,236           |
| <b>Ángulo de la Profundidad II</b> | 31       | 0,207                           | 0,263           |
| <b>Ángulo "O"</b>                  | 31       | -0,154                          | 0,409           |
| <b>Tejido Adenoideo 1</b>          | 31       | 0,204                           | 0,270           |
| <b>Tejido Adenoideo 2</b>          | 31       | 0,137                           | 0,463           |
| <b>Tejido Adenoideo 3</b>          | 31       | 0,064                           | 0,734           |
| <b>Diámetro Faríngeo Superior</b>  | 31       | 0,064                           | 0,730           |
| <b>Diámetro Faríngeo Inferior</b>  | 31       | 0,096                           | 0,609           |

Al realizar el análisis de esta tabla podemos apreciar que en ningún caso existe correlación, por lo que puede decirse que las diferencias observadas no dependen de la edad a que se inicie el tratamiento (dentro del rango de edad considerado, es decir, entre 7 y 13 años), solo debemos tener presente que para una mejor respuesta al tratamiento el paciente debe estar en crecimiento activo.

Tabla 3: Estadígrafos de la diferencia después-antes de las variables de respuesta y sexo.

| VARIABLES                   | FEMENINO |     | MASCULINO |     | TOTAL |     | U de Mann Whitney | p     |
|-----------------------------|----------|-----|-----------|-----|-------|-----|-------------------|-------|
|                             | Media    | Ds* | Media     | Ds* | Media | Ds* |                   |       |
| Ángulo de la Base Craneal   | 1,1      | 2,1 | 0,5       | 5,6 | 0,9   | 3,7 | 72                | 0,123 |
| Longitud Posterior          | 1,0      | 3,9 | 1,0       | 4,1 | 1,0   | 3,9 | 109,5             | 0,984 |
| Ángulo de la Profundidad I  | -1,6     | 5,4 | -1,5      | 4,6 | -1,6  | 5,1 | 103               | 0,792 |
| Ángulo de la Profundidad II | 1,7      | 4,8 | -0,3      | 5,3 | 1,0   | 5,0 | 88                | 0,381 |
| Ángulo "O"                  | 1,0      | 2,5 | -0,8      | 3,0 | 0,4   | 2,8 | 70                | 0,104 |
| Tejido Adenoideo 1          | 2,7      | 5,4 | 2,2       | 4,9 | 2,5   | 5,2 | 104               | 0,823 |
| Tejido Adenoideo 2          | 2,8      | 4,9 | 2,3       | 3,3 | 2,6   | 4,3 | 93,5              | 0,502 |
| Tejido Adenoideo 3          | 0,8      | 5,0 | 0,1       | 5,1 | 0,6   | 4,9 | 97,5              | 0,611 |
| Diámetro Faríngeo Superior  | 1,9      | 5,7 | 3,6       | 3,1 | 2,5   | 5,0 | 90                | 0,427 |
| Diámetro Faríngeo Inferior  | -1,4     | 3,5 | -2,5      | 5,5 | -1,8  | 4,2 | 97,5              | 0,611 |

\* Desviación estándar

La tabla 3 muestra los estadígrafos de la diferencia después-antes de las variables de respuesta y sexo. Podemos apreciar las modificaciones logradas después del tratamiento con el modelador Elástico de Bimler en las variables cefalométricas posturales, observándose un aumento en todas ellas, un aumento de la luz de la faringe en los 3 niveles lo cual evidencia el beneficio del tratamiento Ortopédico Funcional con el Modelador Elástico de Bimler con avance mandibular para mejorar la permeabilidad de las vías aéreas, contribuyendo al establecimiento de una función respiratoria adecuada y mejoramiento de la posición baja de la lengua, la cual adoptaría una situación más normal, mejorando de esta forma el equilibrio vestibulo- lingual y oclusal de los dientes. Según la teoría del equilibrio, la presión ligera, pero mantenida que la lengua ejerce sobre los dientes, podría alterar la posición vertical y horizontal de los mismos; siendo la respiración bucal y la posición anormal de la lengua causas muy frecuentes de aparición de las maloclusiones <sup>12</sup>. A pesar de esto no existen valores estadísticamente significativos que corroboren la diferencia entre los resultados obtenidos en un sexo y el otro.

## **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Nuestros resultados en cuanto a la duración del tratamiento coinciden con otros revisados en la literatura, los cuales describen una duración aproximada entre 25 y 30 meses con el uso de aparatos funcionales, aunque muchos de ellos combinan con la ortodoncia para dar por terminado el tratamiento. Autores como Clark plantean que después del uso de los bloques gemelos a los 6 meses de tratamiento ya se pueden apreciar resultados alentadores pero no es hasta después de los 9 meses del tratamiento que estos son estables. <sup>12,13</sup>

El período de dentición mixta es el momento oportuno para iniciar el tratamiento de cualquier anomalía de desarrollo máxilo-mandibular, potenciando el desarrollo óseo y estimulando el crecimiento sagital, transversal y vertical de las arcadas dentarias. Las evidencias demuestran que los grandes efectos de los aparatos funcionales ocurren cuando el pico del crecimiento es incluido en el período de tratamiento. McNamara <sup>11</sup> plantea que el tiempo óptimo es en dentición mixta temprana en coincidencia con la erupción de los centrales superiores permanente. Proffit <sup>14</sup> considera que debe ser a los

9 años de edad para producir mayores cambios esqueléticos y menos movimientos dentales, coincidiendo con nuestro estudio donde el mayor número de pacientes tenían 9 años al iniciar el tratamiento, seguidos por las edades de 8 y 10 años. Es bueno señalar que según Orrego Carrillo <sup>15</sup> debemos tener en cuenta que el uso de cualquier aparatología funcional es diferente según el sexo, los varones acaban el crecimiento craneofacial más tarde que las mujeres y por consiguiente tenemos más margen para tratarlos. En nuestra investigación el sexo no mostró diferencias significativas con relación al tiempo de tratamiento, lo que puede tener relación con el tamaño de la muestra estudiada.

La cantidad de crecimiento a pesar de estar genéticamente predeterminada, también puede ser afectada por factores ambientales, tales como el tratamiento aunque en una pequeña proporción y a largo plazo. El crecimiento condilar y la remodelación ósea ha sido un tema bastante controversial en la literatura, debido a la gran variabilidad de respuesta al tratamiento. Se puede establecer la hipótesis en cuanto a que este aumento en la respuesta del crecimiento se debe a una interacción sinérgica entre un cambio en la función (producida por el aparato) y una mayor secreción de hormona de crecimiento presente en la etapa prepuberal. La interacción entre la función alterada y la hormona de crecimiento ha sido demostrada en estudios experimentales. <sup>16</sup>

Durante el período en que es aplicado el tratamiento ortopédico funcional, este controla el crecimiento cráneo facial, a través del efecto de la mioterapia que se les indica a estos pacientes y por el uso de la aparatología seleccionada, logrando correcciones alentadoras no solo a nivel del tejido óseo sino también en los tejidos blandos y por lo tanto en la estética facial, sin pasar por alto, los múltiples beneficios funcionales que se logran con el uso de esta terapéutica. <sup>17</sup>

De esta forma podemos corroborar que los tratamientos de Ortopedia Funcional de los Maxilares se deben comenzar en edades tempranas para estimular y guiar el crecimiento y desarrollo de las estructuras del sistema estomatognático que se encuentran afectadas y es precisamente en este estadio en que se encuentran todos los pacientes de esta investigación. En todo tratamiento de ortodoncia se deben analizar todos los factores que pueden influir en el posterior desarrollo del paciente a tratar. Esto involucra todos los tejidos duros, blandos y estructuras funcionales, como lo



son tejidos que forman parte del sistema respiratorio; el profesional debe estar preparado para poder evaluar estas estructuras y poder tomar decisiones en relación a la edad del paciente, tipo de anomalía y los problemas que pueden influir en el mal desarrollo de los tejidos en pleno crecimiento, más cuando los tratamientos son aplicados en edades tempranas. En sentido general las terapias con aparatos funcionales generan efectos no sólo de índole ortopédico, sino también actúan a nivel de los tejidos blandos, debemos tener presente que para una mejor respuesta al tratamiento el paciente debe estar en crecimiento activo. El uso de aparatos ortopédicos en pacientes en crecimiento es muy útil y su manejo es relativamente sencillo; se pueden lograr cambios esqueléticos importantes los cuales en el futuro van a simplificar el tratamiento de ortodoncia e incluso evitar una cirugía ortognática y otros trastornos funcionales como son el síndrome de apnea obstructiva del sueño.<sup>18,19</sup>

Pia Villanueva y cols.<sup>20</sup> observaron un mayor número de pacientes con mediciones normales de la postura de la cabeza en relación con las vías aéreas, no sucediendo lo mismo con variables estructurales relacionadas con la permeabilidad del aire por la faringe, donde en los hombres estuvo más cerca de la norma cefalométrica.

El género, no tiene influencia significativa en las mediciones de la permeabilidad de las vías aéreas, se ha encontrado que tanto en mujeres como en hombres, se pueden observar modificaciones indeseables en estas estructuras siempre que exista algún factor predisponente tanto estructural como funcional que influya de alguna manera en las estructuras relacionadas con la faringe.<sup>21</sup>

Sin embargo se ha observado que en los pacientes con respiración bucal por obstrucción severa, el sexo masculino predomina con 60% sobre el femenino con 40%, aunque plantea que no se ha encontrado la causa de estas diferencias, pues desde el punto de vista estructural el género no influye en las modificaciones de las vías aéreas y recomiendan un estudio hormonal para investigar de esta forma las causas de estas diferencias.<sup>22</sup>

## CONCLUSIONES

- En la población estudiada predominó el sexo femenino.
- La edad promedio de inicio del tratamiento fue a los 9 años y el tiempo de duración fue de 2 años aproximadamente.
- En la población estudiada no existió una relación directa entre la edad de inicio de tratamiento, el sexo y las modificaciones logradas en las vías aéreas.
- Las variables esqueléticas posturales aumentaron después del tratamiento. Se logró un aumento de la luz de la faringe en los 3 niveles, corroborando la mejoría del paso del aire a través de las estructuras nasales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García G. Etiología y Diagnóstico de pacientes Respiradores Bucales en edades tempranas. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. Ortodoncia [Internet]. 2011 [citado 9 Enero 2014]; 0(0): [Aprox. 12p.]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/66342383/Funcion-Respiratoria-Sistema-Estomatognatico>
2. Esteller E, Pons N, Romero E, Puigdollers A, Segarralesern F, Matió E, et al. Alteraciones del desarrollo dentofacial en los trastornos respiratorios del sueño infantil. Acta Otorrinolaringol. Esp [Internet]. 2011 [citado 20 Marzo 2014]; 62(2):132-9. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/acta-otorrinolaringologica-espa%C3%B1ola-102/alteraciones-desarrollo-dentofacial-los-trastornos-respiratorios-sue%C3%B1o-90001381-originales-2011>
3. Pulido Y, Piloto M, Gounelas A, Rezk A, Duque Y. Cambios cefalométricos en pacientes respiradores bucales con obstrucción de vías aéreas superiores entre 8-12 años. Rev. Ciencias Médicas [Internet]. 2012 [citado 12 Febrero 2014]; 16(5): 90-103. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942012000500011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942012000500011&lng=es)
4. Podadera ZR, Flores L, Rezk A. Repercusión de la respiración bucal en el sistema estomatognático en niños de 9 a 12 años. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2013 [citado 18 Abril 2014]; 17(4): 126-137. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942013000400014&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942013000400014&lng=es).
5. Bedani MH. Repercusiones esqueléticas de la obstrucción nasal. Gaceta Dental [Internet]. 2011 [citado 18 Abril 2014]; 0(0): [Aprox. 8p]. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/2011/09/repercusiones-esqueléticas-de-la-obstrucción-nasal-25503/>
6. Rodríguez E, Casasa R, Natera A. 1.001 Tips en Ortodoncia y sus secretos. 5ta ed. Colombia: Amolca; 2010. p. 282-284.
7. Lugo C, Toyo I. Hábitos orales no fisiológicos más comunes y cómo influyen en las maloclusiones. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. Ortodoncia [Internet]. 2011 [citado 23 Marzo 2014]; 0(0): [Aprox. 9p]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art5.asp>
8. Bedani MH. Repercusiones esqueléticas de la obstrucción nasal. Gaceta Dental [Internet]. 2011 [citado 18 Abril 2014]; 0(0): [Aprox. 8p]. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/2011/09/repercusiones-esqueléticas-de-la-obstrucción-nasal-25503/>
9. Carulla Martínez D, Espinosa Quiros D, Mesa Levy T. Estudio cefalométrico del hueso hioides en niños respiradores bucales de 11 años. Segunda parte. Revista Cubana de Estomatología [internet] 2010 [citado 10 may. 2014]; 47(2):178-88. [aprox. 11 p.] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072008000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072008000200007)

10. Lorenz G I. Cefalograma Faríngeo. Rev. Soc. Odontol. Plata; 14(27):23-30, abr. 2006.
11. Mc Namara JA, Brudom W. Tratamiento Ortodóncico, Ortopédico y Cefalometría. Estados Unidos 1995. p 161-226
12. Fernández Ysla R., Delgado Carrera L., Llanes Rodríguez M. Factores de riesgo de la mordida abierta anterior en niños de 3 a 14 años. Provincia Habana. 2006. Convención Internacional. Estomatología 2010.
13. Quirós Álvarez OJ. Introducción a la Ortodoncia. Acta Odontol Venez. 2004; 42(3): 16- 25.
14. Proffit WR, Fields HW. Ortodoncia Contemporánea: Teoría y Práctica. 3 edit. Madrid: Harcourt S.A., 2001.p 450
15. Orrego Carrillo H. Efectos clínicos de la Ortopedia funcional de los Maxilares. Rev Estomatol Herediana 2006; 14(1-2): 23 - 31.
16. Bishara SE. et al: Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. American Journal Orthodontics Dentofacial Orthop. 1997; 111:401-409.
17. Alves RJ, Nogueira EA. Ortodoncia Ortopedia Funcional dos maxilares. São Paulo: Edit. Artes Médicas; pp. 28. 2002
18. Ursi WJ, Almeida MR, Henriques JF. Comparative study of the Frankel (FR- 2) and Bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion, American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedics 2002; 125(5): 455 – 466.
19. Mora Pérez C., Apolinari Pennin, Juan J. Alteraciones dentomaxilofaciales, asociadas a trastornos nasofaríngeos y ortopédicos. Convención Internacional. Estomatología 2010
20. Pia Villanueva y Cols. Efecto de la postura de la cabeza en mediciones de la vía aérea. Rev. CEFAC, Sao Paulo, v. 6, n. 1, pp. 44-48, Ene- Mar 2006.
21. Fernández López R. y Cols. Estudio comparativo de la permeabilidad de las vías aéreas en pacientes sometidos a cirugía ortognática mandibular. Cirugía Plástica, v.15, n.1, Ene-Abr 2006
22. López Virgen FE y Cols. Estudio cefalométrico de pacientes con apnea obstructiva del sueño antes y después de utilizar el reposicionador mandibular Karwetzky. Med. Oral, v. 5, n. 2, pp. 47-52, abril-junio 2006.