

Índices cefalométricos en pacientes con síndrome de apnea del sueño

A. de Vega Gómez, M. Corrales Zarauza, F. Payo Losa y J Cobo Plana*

Servicio de Fisiología Respiratoria. Hospital Central de Asturias (Instituto Nacional de Silicosis). Oviedo.

*Cátedra de Ortodoncia. Escuela de Estomatología. Universidad de Oviedo.

Se estudian los índices cefalométricos determinados en 16 pacientes diagnosticados de síndrome de apnea del sueño (SAOS), y se comparan con los medidos en 12 sujetos controles, para determinar si existen en ellos alteraciones estructurales de base que los diferencien, investigando la existencia de algún patrón facial característico de dichos pacientes con SAOS.

Nuestros resultados revelan la existencia de un micrognatismo del maxilar superior en pacientes con SAOS (derivado de la disminución significativa de los índices convexidad, $M \times 1$, y ángulos SNA y ANB), una mayor longitud del paladar blando y una disminución de la profundidad faríngea funcional. Todo ello va a producir una disminución de la permeabilidad del espacio aéreo faríngeo posterior. Además, se observa un patrón facial alargado, dolicocefálico, en pacientes con SAOS, con producción de mordida abierta anterior.

Se analizan las limitaciones de la cefalometría convencional, reconociendo su utilidad en el establecimiento de una línea base previa al tratamiento y en la evaluación posquirúrgica, aunque se hace constar no obstante que para la valoración del tratamiento quirúrgico de los pacientes con SAOS, no debería de utilizarse un único test de estudio.

Palabras clave: Cefalometría. Apnea. Sueño.

Arch Bronconeumol 1995; 31: 62-67

Introducción

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) se caracteriza por episodios recurrentes de obstrucción de las vías aéreas superiores (VAS) durante el sueño, generalmente en la orofaringe.

La interacción de la alteración anatómica y fisiológica de las VAS es fundamental, no obstante, en la patogénesis del SAOS¹.

Correspondencia: Dr. A. de Vega Gómez.
Servicio de Fisiología Respiratoria. Instituto Nacional de Silicosis.
(Hospital Central de Asturias).
Dr. Bellmunt, s/n. 33006 Oviedo.

Recibido: 3-5-94; aceptado para su publicación: 25-10-94.

Cephalometric indexes in patients with sleep apnea syndrome

The cephalometric indexes of 16 patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) were compared with those of 12 controls in order to determine if fundamental anatomical changes were present in the patients and to identify a pattern of facial features that might be characteristic of individuals with OSAS.

Our results point to micrognathia of the upper maxilla in OSAS patients (indicated by significantly lower indexes for convexity, $M \times 1$, and the angles SNA and ANB). We also found a longer soft palate and a functionally shallower pharynx. Together these features reduce the permeability of the posterior pharyngeal air space. Additionally, we observed a dolichocephalic facial pattern in OSAS patients, along with a tendency to morbid anterior opening.

We analyze the limitations of conventional cephalometry. While recognizing its usefulness in establishing baseline indexes before treatment and in postsurgical assessment, we nevertheless point out that it cannot be relied upon as the only test for evaluating surgical correction in OSAS patients.

Key words: Cephalometry. Apnea. Sleep.

Las anomalías de las VAS pueden ser sutiles y detectables solamente por tomografía computarizada, reflexión acústica, resonancia magnética o cefalometría²⁻⁷.

La técnica cefalométrica consiste en la realización de una radiografía lateral de la cabeza en un plano estándar, sobre la cual se van a realizar medidas (lineales y angulares) que relacionan estructuras óseas y de tejidos blandos. Con ellas, se valora el estado de las VAS y la permeabilidad del espacio aéreo posterior, EAP (distancia entre la parte posterior de la base de la lengua y la pared posterior de la faringe), siendo de gran utilidad en la objetivación de los cambios generados por la cirugía a ese nivel.

Se han descrito en la literatura alteraciones de algunos parámetros cefalométricos (ángulos ANB, SNB, SNA, longitud del paladar blando, distancia del hioides al plano mandibular, EAP), (Apéndice) en pacientes con SAOS^{5,7-12}, si bien los trabajos no son muy numerosos, sobre todo en el campo de la neumología. Tampoco se ha investigado la existencia de algún patrón facial propio de este tipo de pacientes. Por todo ello, el objetivo de este trabajo es el estudio de las VAS mediante cefalometría (CF) en pacientes con SAOS, comparándolos con sujetos controles, para tratar de determinar si existen alteraciones estructurales de base que los diferencien, o algún patrón facial característico.

Material y métodos

Se han estudiado 16 pacientes diagnosticados de SAOS y 12 sujetos controles. El SAOS fue diagnosticado mediante estudio polisomnográfico nocturno (PSG), realizado en la Unidad del Sueño del Servicio de Fisiología Respiratoria del Instituto Nacional de Silicosis, del Hospital Central de Asturias en Oviedo, en pacientes con clínica sugestiva, fundamentalmente hipersomnolencia diurna. El estudio PSG consistió, según método estandarizado^{13,14}, en el registro durante al menos 6 horas de actividad cerebral (EEG; C4A2-C3A1), oculograma horizontal y vertical, EMG submentoniano, ECG, patrón respiratorio toracoabdominal y volumen corriente (VT) (mediante pletismografía inductiva: Respitrace Corp., Arosley New York 10502), flujo en la vía aérea mediante detección de CO₂ espirado (Capnógrafo Datex Normocap CO₂-O₂ monitor) y saturación arterial de oxihemoglobina (pulsioxímetro Ohmeda Biox 3700). El registro se realizó en un polígrafo de 14 canales Medelec 1A94, a una velocidad de 15 mm/seg.

Los criterios de SAOS para la inclusión de los pacientes en esta serie fueron los siguientes: índice de apnea-hipopnea, I (A-H), > 10/hora de sueño, entendiéndose por apnea la ausencia de flujo mayor o igual a 10 segundos, y por hipopnea el descenso del volumen corriente o tidal (VT) superior al 50% del de vigilia, acompañado de una desaturación superior al 4% de la del inicio del sueño. Además, presencia de clínica compatible, existiendo hipersomnolencia diurna en todos ellos.

El grupo control fue seleccionado entre sujetos que acudieron a la Escuela de Estomatología de la Universidad de Oviedo en demanda de tratamiento odontológico, sin patología ortodóncica ni ósea que justificara variaciones de medidas craneométricas ni de partes blandas, y sin clínica ni respiratoria ni de otra índole, no roncodores y sin hipersomnolencia diurna.

Los datos antropométricos de los controles y pacientes con SAOS se exponen en la tabla I.

A todos los sujetos (ambos grupos) se les realizó telerradiografía lateral de cráneo en posición de pie mediante cefalostato Siemens Ortoceph según técnica de Riley³, manteniendo el plano que va desde el conducto auditivo externo a la parte inferior de la órbita (plano de Frankfort, véase apéndice) paralelo al suelo. La cabeza se centra mediante unos vástagos laterales que se introducen en el conducto auditivo externo, un vástago anterior que se sitúa en el nasion blando y una regleta radiopaca milimetrada adosada a ese vástago, que sirve para calcular la magnificación de la radiografía. La boca cerrada en intercuspidad (mordiendo con las muelas), sin tragar saliva ni respirar, desechando los pacientes que no tuvieran molares posteriores contactan-

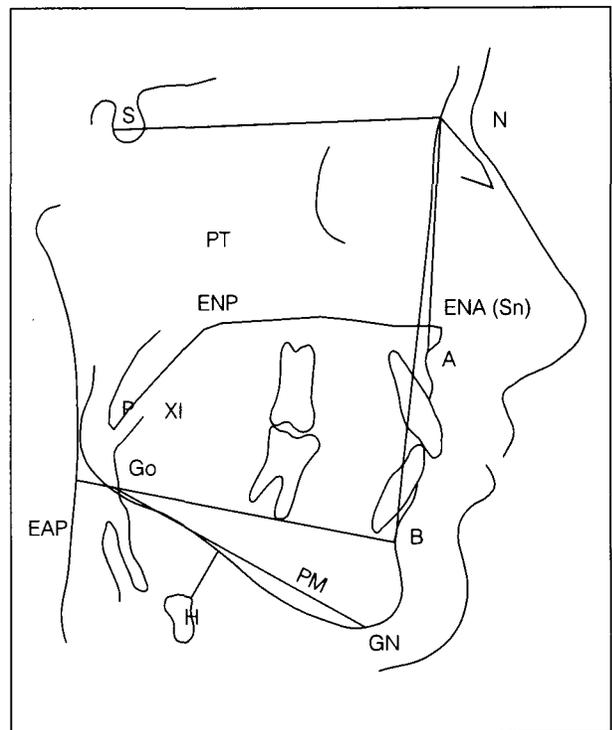


Fig. 1. S: Silla turca. ENA (Sn): espina nasal anterior. N: nasium o nasion. ENP: espina nasal posterior. P: paladar blando. EAP: espacio aéreo posterior. H: hueso hioides. PM: plano mandibular. A: punto subespinal. Go: gonion. B: Punto supramentoniano. Gn: gnation. XI: centro geográfico de la rama mandibular. PT: intersección del borde inferior del agujero redondo mayor, con la pared posterior de la fisura ptérido-maxilar. SNA y SNB, ángulos entre base del cráneo y maxilar superior y mandíbula, respectivamente. Tomada de Riley RW et al²⁵.

tes, o tuvieran prótesis. La distancia del foco era de 1,50 metros.

Se midieron índices de partes óseas y de partes blandas en los controles y en los pacientes con SAOS, en la telerradiografía lateral de cráneo^{15,16}. Para la medición se utilizó un ordenador Macintosh Mc II Fx, con software Quick Ceph II, 1990 Orthodontic Processing, Chula Vista CA, colocando la radiografía sobre un digitalizador donde se marcan los puntos que interesan, uno a uno, ejecutando posteriormente las mediciones. En la figura 1 se representa esquema de los puntos más habituales sirviendo de orientación para situar el resto de los índices no representados. En el apéndice se explica el significado de todos los índices cefalométricos medidos.

Los datos se expresan en media y DE. Las comparaciones entre los grupos se hicieron utilizando el test de la t de Student de la diferencia de las medias, considerando significativa cualquier diferencia con una $p < 0,05$.

TABLA I

	Casos	Edad media (DE)	Varones	Mujeres	BMI media (DE) (kg/m ²)
Controles	12	51 (3,2)	6	6	22 (1,5)
SAOS	16	51 (12,4)	8	8	33 (5,5)



Resultados

En las tablas II-IV se expresan los valores de los principales índices y su significación estadística. En la tabla V se indican los datos obtenidos en el estudio PSG nocturno de los pacientes con SAOS, expresando la media de los índices de apnea-hipopnea (A-H) y microdespertares EEG (arousals), y la media de los valores medios y mínimos de la saturación arterial de O₂. En lo que respecta a estructuras óseas (tablas II y III), se observa que en los pacientes con SAOS, los índices correspondientes a convexidad (reflejo del perfil de la cara), Mx1, y los ángulos SNA y ANB están disminuidos con respecto a los controles. En lo que respecta a tejidos blandos, la longitud del paladar blando es mayor en pacientes con SAOS, y la profundidad faríngea funcional es menor que en sujetos controles.

La longitud de la mandíbula, cuerpo mandibular y altura de la rama es mayor en pacientes con SAOS (tabla III), aunque no llega a alcanzar significación estadística, siendo el ángulo SNB prácticamente igual en los 2 grupos.

Discusión

Los resultados obtenidos revelan un micrognatismo del maxilar superior en pacientes con SAOS con respecto a los controles. Además, la longitud del paladar blando es mayor y la profundidad faríngea funcional menor.

El micrognatismo del maxilar superior se deriva de la disminución de los índices convexidad, Mx1 y de los ángulos SNA, fundamentalmente, y ANB. La convexidad orienta sobre el perfil de la cara (sirve para referenciar el punto A, subespinal del maxilar superior); el índice Mx1 indica la posición del incisivo superior; el ángulo ANB orienta sobre la posición, adelantada o no, de la mandíbula, y el ángulo SNA informa sobre la posición del punto subespinal en relación al nasium y silla turca. El ángulo ANB, aunque disminuido significativamente en SAOS, no sería tan válido para algunos autores dado que el punto B está situado en la mandíbula y ésta es una estructura móvil. La presencia de este micrognatismo se corresponde con la existencia de un paladar ojival que obliga al paciente a respirar con la boca abierta. En la literatura Rapp y Rice¹⁰ hacen referencia a los hallazgos de De Berry-Borowiecki¹¹, que describen retroposición del maxilar superior en pacientes con SAOS. Pessey et al⁸ también encuentran, como nosotros, un ángulo ANB negativo en estos pacientes.

Asimismo, los trabajos de Maltais et al⁷ y de Pessey et al⁸ coinciden con nuestros hallazgos de un aumento de la longitud del paladar blando y una disminución de la profundidad faríngea funcional. Son hallazgos relevantes ya que la longitud, y por tanto su situación, del paladar blando y la distancia de la espina nasal posterior del maxilar superior a las vértebras cervicales (profundidad faríngea funcional) van a determinar, además de otras estructuras, la permeabilidad del EAP.

TABLA II
Parámetros cefalométricos de partes óseas (A)

	Media controles (DE)	Media SAOS (DE)	P
A1 Profundidad maxilar	90,00 (1,04)	87,38 (0,87)	0,063
A2 Profundidad facial	87,92 (1,09)	89,38 (0,97)	0,328
A3 Convexidad	2,83 (0,90)	-2,19 (1,05)	0,001*
A4 Mx 1	5,33 (0,36)	2,75 (0,90)	0,025*
A6 Md 1 inclinación	19,00 (2,04)	20,88 (1,94)	0,516
A7 Plano mandibular	24,33 (2,00)	25,12 (1,47)	0,746

*Diferencias significativas controles-SAOS; medida en grados: A1, A2 y A6, y medida en mm: A3, A4 y A7.

TABLA III
Parámetros cefalométricos de partes óseas (B)

	Media controles (DE)	Media SAOS (DE)	P
B4 Go-Gn-Sn	33,58 (1,53)	35,38 (1,54)	0,426
B7 Ángulo SNA	80,75 (1,38)	77,38 (0,78)	0,033*
B8 Ángulo SNB	77,75 (1,07)	77,81 (3,99)	0,967
B9 Ángulo ANB	3,00 (0,55)	-0,50 (2,88)	0,001*
B13 Altura de la rama	55,50 (1,03)	57,06 (1,34)	0,391
B14 Longitud del cuerpo	75,33 (1,03)	77,69 (1,72)	0,291

*Diferencias significativas controles-SAOS; medida en grados: B4, B7, B8 y B9, y medida en mm: B13, y B14.

TABLA IV
Parámetros cefalométricos de tejidos blandos (C)

	Media controles (DE)	Media SAOS (DE)	P
C4 Longitud paladar blando	39,42 (0,65)	43,31 (2,42)	0,000*
C5 Profundidad faríngea funcional*	34,62 (0,73)	31,88 (0,63)	0,008*

*Diferencias significativas controles-SAOS; medida mm: C4 y C5.

TABLA V
Resultados del estudio polisomnográfico nocturno

	DE
I (A-H)	31
Arousals	23
Saturación O ₂ media 87%**	6,3%
Saturación O ₂ mínima 64%***	19%

*Valores medios. **Media de los valores medios. ***Media de los valores mínimos.

Nuestros pacientes presentan una mayor longitud de la mandíbula (cuerpo y altura de la rama) que los controles, aunque sin alcanzar significación estadística, siendo prácticamente igual el ángulo SNB, lo que indica una rotación hacia atrás y hacia abajo de la

mandíbula, con producción de mordida abierta anterior, de lo que se deriva un patrón facial alargado (fig. 2). De Berry-Borowiecki¹¹ describen también una facies elongada en pacientes con SAOS. Esta situación de la mandíbula podría influir hipotéticamente en la posición del hioides. Este hueso soporta el esqueleto lingual y las inserciones de los músculos constrictores medios de la faringe que forman las paredes laterales responsables de su cierre; además es desplazado por los músculos digástricos y traccionado por los geniohioides, habiéndose comparado sus desplazamientos a los de la cabina de un teleférico¹⁷. Todos esos músculos, más los genioglosos que tiran de la lengua hacia adelante, se insertan sobre la parte anterior de la cara interna de la mandíbula. La rotación de la mandíbula, en nuestros casos, desplazaría el hioides hacia atrás junto con la base de la lengua, haciendo que el EAP faríngeo sea más estrecho.

No encontramos micrognatismo mandibular, alteración descrita como posible causa de SAOS. El término micrognatismo se refiere a la disminución de la longitud, tamaño, del maxilar (superior o inferior), estando el prognatismo o retrognatismo en relación a la posición del mismo.

De cualquier forma, para establecer una norma sobre diferencias de manera más concluyente, sería preciso analizar un número mayor de casos de ambos grupos. Hay que hacer constar que los sujetos controles deben ser de la misma zona o región y de edad similar, ya que tanto la edad como el grupo étnico y el sexo influyen en los valores estándares de cefalometría⁷. En nuestros casos se cumplen esos criterios aunque hay una mayor dispersión en la edad de los pacientes con SAOS.

En relación al peso, nuestros pacientes presentan un mayor sobrepeso que los controles. Sin embargo, esa circunstancia no tiene influencia en las alteraciones de estructuras óseas. Pessey et al⁸ establecieron correlaciones entre estructuras óseas y el índice de masa corporal (BMI) en pacientes con SAOS, no encontrando más anomalías anatómicas en pacientes más obesos. Por otra parte, en nuestra experiencia¹⁸ en pacientes con sobrepeso y SAOS, sometidos a adelgazamiento, aunque mejoraban globalmente, no desaparecía en ellos totalmente la sintomatología ni las alteraciones polisomnográficas.

Los hallazgos obtenidos son importantes ya que revelan la existencia de alteraciones estructurales que en algunos casos pueden ser susceptibles de corrección, bien ortodóncica o quirúrgica. En el primer caso, la disyunción progresiva a nivel del maxilar superior¹⁹ puede aumentar el diámetro de las fosas nasales en pacientes con paladares ojivales y obstrucción nasal. En los casos de rotación de la mandíbula hacia atrás, el uso durante el sueño de una prótesis de silicona (activador mandibular) puede ser beneficioso al proyectar hacia adelante la mandíbula aumentando el EAP^{20,21}.

La corrección quirúrgica actuaría sobre estructuras óseas (mandíbula) o blandas (velo del paladar, pilares faríngeos, etc.)²²⁻²⁴.

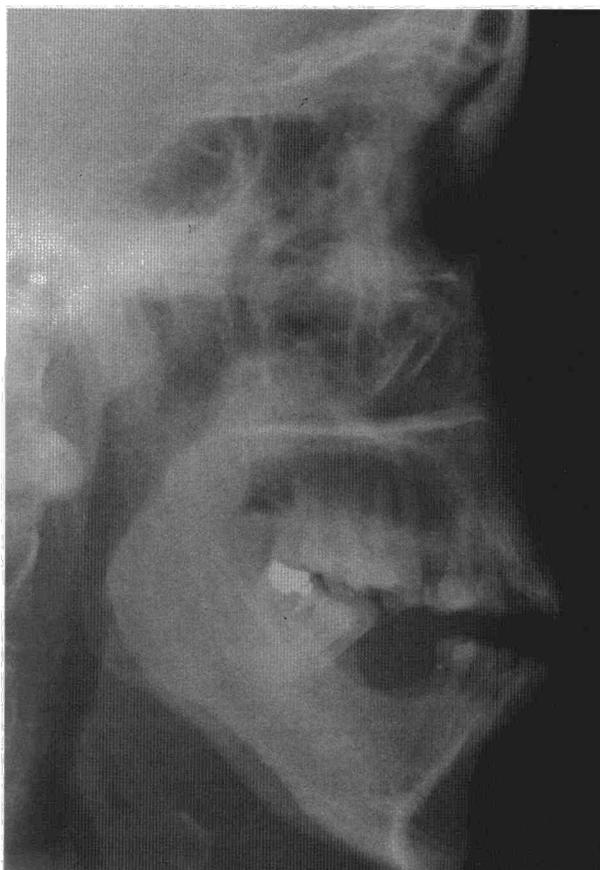


Fig. 2. Patrón facial alargado con mordida abierta anterior en paciente con SAOS.

Hay que hacer constar que la cefalometría se ha realizado en vigilia y en posición de pie, lo cual presenta algunas desventajas: las medidas de la vía aérea se limitan a la dimensión anteroposterior y además la posición de la lengua y hueso hioides puede cambiar dinámicamente con los cambios posturales, el ciclo respiratorio o la deglución. En este sentido y con el fin de mejorar el valor diagnóstico de la cefalometría y poder evitar fallos en la cirugía²⁵, se ha diseñado un nuevo aparato cefalométrico (X-Ray Systems, Inc., 33061 Groesbeck, Fraser, Michigan 48026) que permite hacer las medidas en posición erecta y en decúbito supino, tanto en inspiración como en espiración²⁶. El poder detectar durante el sueño el lugar de la obstrucción sería decisivo para una completa solución al problema.

En definitiva, la cefalometría puede ser de utilidad en establecer una línea base previa al tratamiento y en la evaluación postoperatoria de los cambios quirúrgicos, teniendo presente las limitaciones citadas en la cefalometría convencional y la importancia de las medidas en decúbito supino, recordando no obstante que el tratamiento quirúrgico no debería seleccionarse basándose solamente en un único test de estudio²⁷.

BIBLIOGRAFÍA

1. Remmers JE, Degroot WJ, Saverland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol* 1978; 44: 931-938.
2. Haponik EF, Smith PL, Bohlman ME, Allen RP, Goldman SM, Bleecker ER. Computerized tomography in obstructive sleep apnea. *Am Rev Resp Dis* 1983; 127: 221-226.
3. Riley R, Powell N, Guilleminault C. Cephalometrics roentgenograms and computerized tomographic scans in obstructive sleep apnea. *Sleep* 1986; 9: 514-515.
4. Bradley TD, Brown IG, Grossman RF, Zamel N, Martínez D, Phillipson EA et al. Pharyngeal size in snorers, nonsnorers and in patients with obstructive sleep apnea. *N Engl J Med* 1986; 315: 1.327-1.331.
5. Rivlin J, Hoffstein V, Kalbfleisch J, Mc Nicholas W, Zamel N, Bryan CA. Upper Airway Morphology in Patients with Idiopathic Obstructive Sleep Apnea. *Am Rev Resp Dis* 1984; 129: 355-360.
6. Fredberg JJ, Wohl HB, Glass GM, Dorkin HL. Airway area by acoustic reflections measured at the mouth. *J Appl Physiol* 1980; 48: 749-758.
7. Maltais F, Carrier G, Cornier Y, Sériés F. Cephalometric measurements in snorers, non-snorers and patients with sleep apnea. *Thorax* 1991; 46: 419-423.
8. Pessey JJ, Dupuy D, Serrano E, Tiberge M, Leophonte P. Analyse cephalométrique dans les syndromes d'apnée du sommeil: résultats et deductions thérapeutiques. A propos de 64 observations. Symposium sur le diagnostic et le traitement du syndrome d'apnée du sommeil. Grenoble, Francia, 12-13 diciembre 1991.
9. Ryan CF, Dickson RI, Lowe AA, Blokmanis A, Fleetham JA. Upper airway measurements predict response to uvulopalatopharyngoplasty in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1990; 100: 248-253.
10. Rapp J, Rice G. The use of cephalometric in the evaluation of obstructive sleep apnea. Literature Review. *Arch Otolaryngol* 1991; 116: 1-5.
11. De Berry-Borowiecki B, Kukwa A, Blanks R. Cephalometric analysis for diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1988; 98: 226-234.
12. Chabolle F, Fleury B, Lachiver X, Marsot-Dupuch K, Meyer B, Chovard Ch. Etude de l'appareil hyoïdo-lingual par cephalométrie I.R.M. dans le syndrome d'apnée du sommeil. Symposium sur le diagnostic et le traitement du syndrome d'apnée du sommeil. Grenoble, Francia, 12-13 diciembre de 1991.
13. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Brain information service. University of California. Los Angeles: Editors Rechtschaffen and Anthony Kales, 1977.
14. Martin RJ. Indications and Standards for Cardiopulmonary Sleep Studies. American College of Chest Physicians and the Association of Sleep Disorders Centers. *Sleep* 1985; 8: 371-379.
15. Ricketts RM. The value of cephalometrics and computerized technology. *Angle Orthod* 1972; 42: 179-184.
16. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod* 1959; 29: 8-12.
17. Henry F. Traitement chirurgical de l'apnée du sommeil. Symposium sur le diagnostic et le traitement du syndrome d'apnée du sommeil. Grenoble. Francia, 12-13 de diciembre, 1991.
18. Payo F, De Vega A, Corrales M, Enterría P, Troncoso I. "Evaluación de la eficacia del tratamiento adelgazante en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño". Póster. Symposium Internacional Apnea do Sono. Lisboa. 15-16 de mayo, 1992.
19. Riley W, Powele NB. Maxillofacial surgery and obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Clin North Am* 1990; 23: 809-826.
20. Bonham PE, Carrier GF, Orr WC, Othman J, Nanda RS. The effect of a modified functional appliance on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94: 384-392.
21. Schmidt-Novara WW, Meade TE, Hays MB. Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with a dental orthosis. *Chest* 1991; 99: 1.378-1.385.
22. Fujita S, Conway W, Zorick F. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981; 89: 923-934.
23. Riley R, Powell N, Guilleminault C. Current surgical concepts for treating obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg* 1987; 45: 149-157.
24. Conway W, Fujita S, Zorick F, Sickelsteel J, Roehrs T, Wittig R et al. "Uvulopalatopharyngoplasty. One year followup" *Chest* 1985; 88: 385-387.
25. Riley RW, Guilleminault C, Powell N, Simmons FB. Palatopharyngoplasty failure, cephalometric roentgenograms and obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head-Neck Surgery* 1985; 93: 240-243.
26. Potesta G, Clark J, Fujita S. Role of dynamic cephalometric in evaluation of obstructive sleep apnea syndrome. Poster presentation at AAOS-HNS Annual Meeting. Chicago, septiembre, 1988.
27. Guilleminault C and Mondini S. Need for multidagnostic approaches before considering treatment in obstructive sleep apnea. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1983; 19: 583-589.

Apéndice

Parámetros de partes óseas (A,B)

A1. Profundidad maxilar. Ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano nasium-punto A. Índice de localización horizontal del maxilar superior. El plano de Frankfort corresponde a la línea que une los puntos entre la parte más baja del borde externo de la cavidad orbitaria y el punto localizado en la porción más superior del meato auditivo externo; es la línea de referencia de la postura natural de la cabeza.

A2. Profundidad facial. Ángulo entre el plano facial (nasium-punto B) y el plano de Frankfort. Se llama ángulo facial de Downs; localiza horizontalmente el mentón.

A3. Convexidad. Distancia en mm desde el punto A del maxilar superior (punto más profundo de la curva del maxilar, entre la espina nasal anterior y el borde del alvéolo) a la perpendicular desde el nasium duro, a la línea de Frankfort. Su valor normal es pequeño. La norma en niños de 12 años es de cero.

A4. Md. 1. Distancia en mm desde el incisivo superior a la perpendicular desde el nasium a la línea de Frankfort. Indica la posición del incisivo superior.

A5. Md. 1. Similar al Mx1, en el maxilar inferior.

A6. Md. 1. Inclinación. Ángulo formado por el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfort.

A7. Plano mandibular. Recta que une el punto más inferior de la sínfisis del mentón con el punto más inferior del borde inferior a nivel de la rama. Sirve de referencia para situar el hueso hioides.

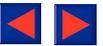
A8. Arco mandibular. Ángulo formado entre el eje del cuerpo y el eje condilar. Ángulos grandes corresponden a mandíbulas grandes, a veces prognáticas, y ángulos bajos a retrognatía mandibular.

A9. Altura facial inferior. Valor del ángulo entre el punto A (subespinal) del maxilar superior, el centro de la rama (XI) y la protuberancia del mentón (punto B).

A10. Eje facial. Línea que une el punto PT con el gnation (Gn) cefalométrico de la mandíbula. Es la dirección de crecimiento mandibular y la proporción entre altura y profundidad de la cara. PT es la intersección del borde inferior del agujero redondo mayor con la pared posterior de la fisura ptérido-maxilar.

A11. Deflexión craneal. Ángulo formado por la línea que une el basion-nasium y el plano de Frankfort, siendo el basion el punto más inferior y posterior del occipital, en el borde anterior del foramen occipital. Muestra la displasia basal y esquelética.

B1. Ángulo de la silla. Ángulo entre la línea N-S (nasium-silla) y la línea que une la silla con la zona articular del cóndilo (Ar) en su parte más posterior donde se produce la intersección con la base craneal.



B2. Ángulo articular. Ángulo entre la línea S-Ar y Go-Ar (Go: gonion cefalométrico, que corresponde a la intersección de la tangente al borde posterior de la rama y la tangente al borde inferior del cuerpo mandibular).

B3. Ángulo goniano. Ángulo entre la línea Ar-Go y la línea gonion al punto más inferior de la sínfisis del mentón.

B4. Go-Gn-Sn. Ángulo formado entre gonion, gnation y espina nasal. Gn (gnation) corresponde a la intersección de la tangente al punto más bajo del borde inferior de la sínfisis y al punto más bajo de la región goniana, con el plano N-B, siendo B el punto más anterior de la sínfisis del mentón en el plano sagital.

B5. Ángulo goniano superior. Ángulo entre la línea Ar-Go y nasium.

B6. Ángulo goniano inferior. Ángulo entre la línea nasium-Go y el mentón (parte más inferior de la sínfisis).

B7. SNA. Ángulo formado entre la silla turca, nasium y punto A (subespinal) del maxilar superior.

B8. SNB. Valor del ángulo entre silla turca, nasium y punto B de la parte anterior del cuerpo de la mandíbula.

B9. ANB. Valor del ángulo entre el punto A (subespinal) del maxilar superior, nasium y punto B (supramentoniano).

B10. Ángulo interincisivo. Ángulo entre incisivos superior e inferior.

B11. Base craneal anterior. Línea divisoria entre el cráneo y la cara (une los puntos basion y nasium) en su mitad anterior, entre PT y N (N: nasium, sutura frontonasal), siendo PT la intersección del borde inferior del agujero redondo mayor con la pared posterior de la fisura pterígo-maxilar. El basion corresponde al punto más inferior y pos-

terior del occipital, en el borde anterior del foramen occipital.

B12. Base craneal posterior. Línea divisoria entre el cráneo y la cara en su mitad posterior, entre PT y basion.

Ambos índices, B11 y B12, son referencia importante para determinar la rotación y tendencia de crecimiento mandibular.

B13. Altura de la rama. Distancia en mm entre el gonion (Go) y la zona del cóndilo en su parte más posterior, en la intersección con la base craneal.

B14. Longitud del cuerpo. Distancia en mm entre el punto XI (centro geográfico de la rama) y el punto B (protuberancia del mentón, donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis cambia de cóncava a convexa).

Parámetros de tejidos blandos (C)

C1. Altura facial superior. Distancia entre espina nasal blanda (no ósea; debajo de la nariz) y el nasium blando.

C2. Altura facial anterior. Distancia de espina nasal blanda al gnation (Gn).

C3. Altura facial posterior. Distancia desde gonion (Go) al punto donde se une el lóbulo de la oreja a la zona posmandibular (intersección del plano de Frankfort y la perpendicular a este plano por PT). Indica la altura de la rama mandibular.

C4. Longitud del paladar blando. Distancia entre el extremo inferior del velo del paladar y su inflexión superior a nivel de la espina nasal posterior.

C5. Profundidad faríngea funcional. Distancia desde la apófisis odontoides del axis a la espina nasal posterior.