

EVALUACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES A TRAVÉS DE TRAZADOS CEFALOMÉTRICOS

UPPER AIRWAYS EVALUATION THROUGH CEPHALOMETRIC TRACINGS

Quevedo-Piña Maira*
Hernández-Andara Adalsa**
Zambrano Elba***
Domingos Vanda****

RESUMEN

La cefalometría es un elemento auxiliar de diagnóstico utilizada frecuentemente en el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial; y en la planificación de terapéuticas de ortodoncia y ortopedia funcional de los maxilares. Además se considera una herramienta importante para evaluar el espacio aéreo nasofaríngeo, ya que, gracias a la observación de los relieves óseos y perfil blando del paciente, se obtiene una información estática y bidimensional sobre el calibre de las vías aéreas superiores. Así, el objetivo del presente artículo es analizar una selección de trazados cefalométricos orientados a evaluar este reparo anatómico. En tal sentido se realizó una búsqueda por diferentes bases de datos, tales como Pubmed, Medline, Scielo y Google Scholar, en las que se obtuvo información sobre diferentes cefalometrías utilizadas para lograr el propósito de la presente investigación. Los resultados obtenidos en la revisión concluyen que el criterio de selección dependerá fundamentalmente de la información que el clínico desea obtener para cubrir los requerimientos del paciente.

Descriptor: Cefalometría · Ortodoncia

ABSTRACT

Cephalometrics is a tool for the study of craniofacial growth and development; it is considered an important technique to evaluate nasopharyngeal air space, and due to the observation of bony prominences and soft profile of the patient, we can get a two-dimensional and static information about the caliber of the upper airway. Thus, this article aims to present a selection of cephalometric tracings to evaluate upper airway, for which a search for different databases, such as PubMed, Medline, Scielo and Google scholar, among others, in the information on different paths used to achieve the purpose of the investigation was obtained. In conclusion, it was established that the selection criteria depend fundamentally on the information that the clinician wants to get to meet the requirements of the patient.

Descriptor: Cephalometry · Orthodontics

* Facultad de Odontología. Universidad de Carabobo. Venezuela.

** Clínica Félix Boada. Venezuela.

*** Centro Odontológico Zambrano. Venezuela.

**** Universidade São Leopoldo Mandic. Brasil.

INTRODUCCIÓN

La cefalometría, en sus inicios, se desarrolló como una técnica a ser usada en antropología, para cuantificar la forma y dimensiones del cráneo. Fue Broadbent quien la introduce en el campo de la odontología y, a partir de ese momento, ha sido empleada como una importante herramienta auxiliar en el diagnóstico clínico y la investigación, sobre todo cuando se requiere un análisis para la interpretación de la calidad y dirección del crecimiento y desarrollo craneofacial. La radiografía cefálica lateral se indica con mayor frecuencia, ya que permite la visualización, no solo de la morfología esquelética, dental y de tejidos blandos, sino también de sus relaciones espaciales, permitiendo la interpretación de la cantidad y dirección de crecimiento, y de la presencia o no de anomalías craneofaciales, contribuyendo en la planificación y evaluación del tratamiento.¹

Con la imagen de la radiografía cefálica lateral es posible evaluar, el espacio aéreo nasofaríngeo², ya que gracias a la observación de los relieves óseos y perfil blando del paciente, se obtiene una información estática y bidimensional sobre las condiciones de las vías aéreas superiores (VAS), que permiten precisar e identificar, el lugar de la obstrucción respiratoria (si la hubiese) lo que contribuye, en algunos casos, a la toma de decisiones de terapéuticas³. También ha sido ampliamente utilizada para evaluar las estructuras óseas y blandas en pacientes con apnea obstructiva del sueño; dentro de las que se incluyen: el estrechamiento del espacio aéreo posterior, paladar blando hipertrófico y posicionamiento inferior del hioides, retroposición mandibular y ángulo nasion-sella-basion (ángulo de la flexión craneana) pequeño⁴.

La radiografía cefálica lateral es el recurso auxiliar de diagnóstico ideal, porque además de permitir la realización de trazados que nos cuantifiquen la presencia o no de desarmonías, se obtiene a través de un cefalostato, el cual permite generar imágenes estandarizadas que pueden ser reproducidas en la misma posición de referencia, lo que permite evaluar, medir y

comparar los cambios por tratamiento o bien por crecimiento⁵

Las vías aéreas superiores, conocidas también como espacio nasofaríngeo, constituyen una estructura compleja y multifuncional, que regula diferentes funciones del organismo contradictorias entre sí, ya que coordinan funciones respiratorias y de ventilación, así como funciones gástricas y de fonación. Forman parte de ellas: las fosas nasales, faringe y laringe, estructuras estas que juegan un papel crucial en la vida del ser humano. Las fosas nasales humedecen, filtran y calientan el aire inspirado; la faringe permite el paso de alimentos sólidos y líquidos además del aire⁶; por su parte la laringe, considerada el límite entre las VAS y las vías aéreas inferiores, juega un papel importante en la fonación además de tener una función de protección de a las vías respiratorias inferiores, de manera que cuando una partícula, por accidente, pasa hacia la tráquea, ésta es expulsada a través del reflejo tusígeno⁷.

Durante la respiración nasal es fundamental que se produzca el cierre bucal, lo que puede ocurrir normalmente por el sellamiento labial, o bien por el contacto del dorso y la parte posterior de la lengua con el paladar duro y blando respectivamente. La esfera maxilo-faríngeo-bucal constituye lo que los neurofisiólogos denominan el efector común, porque órganos diversos inervados por el mismo tronco común, ejercen diversas funciones todas discretas individualmente, pero que adquieren una alta jerarquía cuando se integran unas con otras, de tal manera que la especialización de los órganos faríngeo-bucal, está más relacionada por las funciones que los unen que por su fisiología⁸. Es por ello que, a pesar que la lengua no forma parte del sistema respiratorio, tiene una amplia participación en la respiración. La lengua es una estructura muscular compleja, que posee tres puntos de inserción; uno óseo fijo en la mandíbula a través del músculo geniogloso; el segundo móvil en el hueso hioides dado por músculo hiogloso y un tercero muscular que corresponde a los músculos intrínsecos.

La posición de la lengua es de suprema

QUEVEDO-PIÑA M
HERNÁNDEZ-
ANDARA A
ZAMBRANO E
VANDA D

EVALUACIÓN DE
LAS VÍAS AÉREAS
SUPERIORES
A TRAVÉS DE
TRAZADOS
CEFALOMÉTRICOS



QUEVEDO-PIÑA M
HERNÁNDEZ-
ANDARA A
ZAMBRANO E
VANDA D

EVALUACIÓN DE
LAS VÍAS AÉREAS
SUPERIORES
A TRAVÉS DE
TRAZADOS
CEFALOMÉTRICOS

•• 278 ••



REV. ODONTOL.
UNIV. CID. SÃO
PAULO
2017; 29(3):
276-88. SET-DEZ

importancia para el equilibrio de la musculatura bucofacial; así lo reflejan diversos estudios en los que se han detectado variaciones en la región orofaríngea, en pacientes con diferentes patrones esqueléticos, específicamente en el segmento a nivel de la base de la lengua hasta la pared posterior faríngea. En una investigación desarrollada por Han *et al.*⁹ (2014), se concluyó que los adolescentes con maloclusión Clase II, tenían la relación lengua-pared posterior de la faringe, significativamente menor cuando fueron comparados con los clasificados como clase I; de allí la importancia de incluir la posición de la lengua en el estudio de las vías aéreas superiores.

En pacientes con apnea obstructiva del sueño, los sitios de obstrucción y el estrechamiento de las VAS difieren considerablemente; pero las regiones mayormente afectadas son la retropalatal y la región posterior a la base de la lengua. En este sentido, el análisis cefalométrico constituye una herramienta muy valiosa para el diagnóstico y planificación del tratamiento de estos pacientes, permitiendo estudiar la morfología dentofacial, para evaluar la existencia de retrognatia o micrognatia, y analizar las condiciones del ángulo ANB, la inclinación del plano mandibular, el posicionamiento del hueso hioides, las dimensiones del paladar blando y el tamaño de la lengua¹⁰.

En condiciones de reposo, el respirar por la nariz requiere más esfuerzo que hacerlo por la boca, dado que los conductos nasales, cuya función es calentar, humedecer y filtrar el aire inspirado, representan una resistencia al flujo respiratorio. Si la nariz está obstruida parcialmente, aumenta el trabajo para inspirar y al llegar a un nivel determinado de resistencia al flujo respiratorio, el individuo adopta la respiración bucal parcial, de tal manera que los cambios en las dimensiones del tracto respiratorio por constricción u obstrucción, pueden disminuir el flujo del aire y los músculos respiratorios pueden incrementar su trabajo; producto de esto, se implementa el flujo del aire por la cavidad bucal, lo que trae como consecuencia una alteración de la función de los músculos intrínsecos y extrínsecos de las VAS, que

modifica la posición de la mandíbula y la lengua e influye en la morfología y crecimiento esquelético facial¹¹.

La cefalometría es de gran utilidad para monitorear estos cambios, particularmente en los pacientes con ortodoncia. Sin embargo, existen algunas limitaciones porque solo puede observarse la progresión lineal, vertical y anteroposterior del cambio facial, estando limitada su capacidad para describir características tridimensionales. Para evaluar en los tres planos del espacio (frontal, coronal y axial), deben utilizarse otros métodos de estudio como son la tomografía Cone Beam (CBCT) y la resonancia magnética (RM), que permiten mediciones precisas en tres dimensiones (3D), de las diversas áreas de la anatomía de las vías respiratorias, a través de imágenes con reconstrucciones volumétricas.

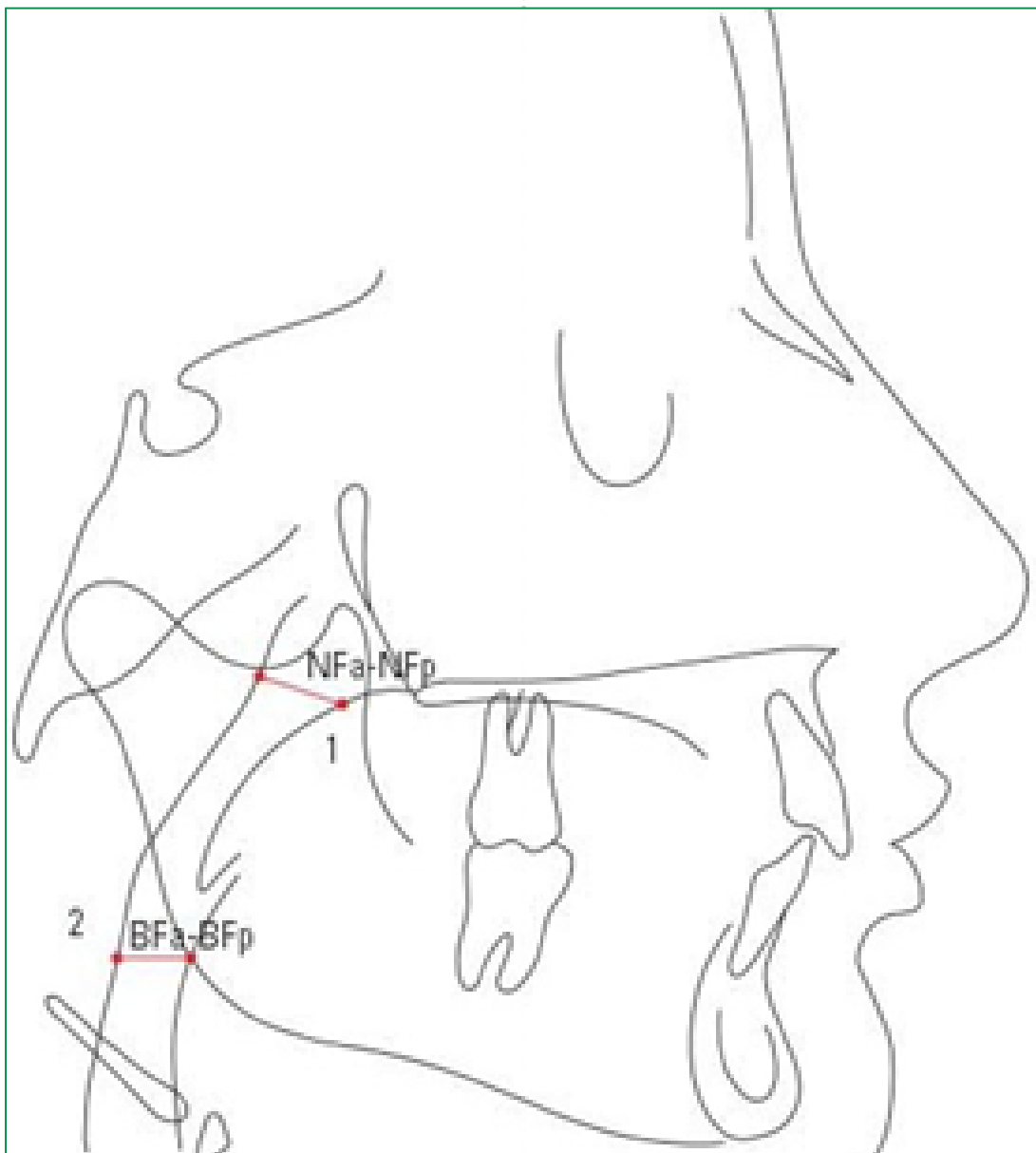
La resonancia magnética, a pesar de no utilizar radiación ionizante, requiere un tiempo operativo significativamente mayor, que se traduce en disminución de la calidad de la imagen de las vías respiratorias, debido al movimiento del paciente condicionado por la presencia de artefactos. Por tal razón, de estos métodos de estudio por imagen, el CBCT ha conducido a una mejor comprensión de la anatomía y fisiología de las vías respiratorias superiores¹²; sin embargo, existen investigaciones contradictorias en cuanto a su utilización como examen de rutina, debido al mayor volumen de tejido irradiado, baja resolución de tejidos faciales y su alto costo¹³. Otro factor a considerar es la precaución que hay que tener cuando se trata de pacientes jóvenes y en ese aspecto, el principio ALARA (la radiación tan baja como sea razonablemente posible), debe prevalecer cuando se trata de seleccionar un método con radiación ionizante para diagnosticar un paciente^{14, 15}.

Existen investigaciones que validan a la cefalometría para el estudio de las VAS¹⁶⁻¹⁸, siendo uno de sus pioneros Solow¹⁹ (1966), quien propuso una serie de puntos y líneas, algunos de los cuales están aún vigentes. Desde esa fecha hasta la actualidad, se han descrito diferentes puntos cefalométricos para evaluar el espacio aéreo superior o las VAS. Otros autores los uti-

lizan, para relacionar la postura cráneo-cérvico-mandibular con los diámetros antero posteriores de la vía aérea faríngea y sostienen que hay mecanismos de adaptación fisiológica, que permiten mantener permeable esta región²⁰.

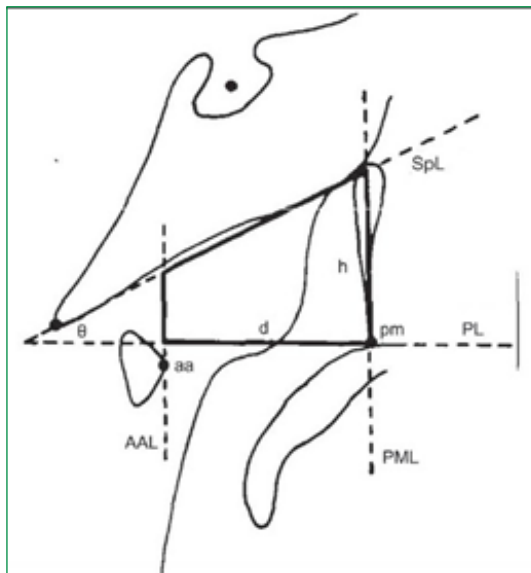
Cárdenas *et al.* afirman que la posición craneal juega un papel fundamental dentro del equilibrio cráneo-cérvico-mandibular, lo que indica que sus componentes tienen el potencial de influirse recíprocamente. La localización de las estructuras de este sistema se relacionan con características y funciones anatómicas específicas como: la posición lingual, la postura cervi-

cal y mandibular²¹. En 1977 Solow y Kreiborg²² propusieron una hipótesis para explicar los diferentes conjuntos de asociaciones. Las vías respiratorias nasofaríngeas obstruidas y una resistencia respiratoria nasal grande, determinada rinomanométricamente fueron observadas, en relación con un gran ángulo craneocervical y con pequeñas dimensiones mandibulares, retrognatismo mandibular, gran rotación mandibular y retro-inclinación de los incisivos superiores. Las correlaciones observadas estuvieron de acuerdo con el patrón predicho de asociación entre morfología craneofacial, angulación



Cuadro 1. Puntos de referencia utilizados en el análisis cefalométrico

Ba	Basión. Punto más anteroinferior del foramen magnum
Na	Nasión. Punto más anterior de la sutura fronto nasal
Pm	Pterigomaxilar o espina nasal posterior. Punto más posterior del maxilar
S	Centro de la imagen de la silla turca del hueso esfenoides
Punto A	Parte más profundo de la concavidad que va desde la espina nasal anterior hasta el reborde alveolar
Punto B	Punto más profundo de la concavidad que va desde el reborde alveolar al mentón
ANS	Espina nasal anterior. Punto más anterior del maxilar

**Figura 3.** Análisis trapezoidal de Handleman y Osborne

craneocervical y resistencia a las vías aéreas²².

Por lo antes mencionado, se puede inferir que la cefalometría tiene un papel preponderante en el estudio de las VAS y por tal motivo, el objetivo de la presente investigación, es revisar los diferentes trazados cefalométricos usados para su evaluación, describir los usos y aplicaciones de cada cefalograma, con la finalidad de proveer herramientas que le permitan al clínico realizar una selección precisa, basada en los requerimientos diagnósticos del paciente.

CEFALOGRAMA DE MCNAMARA

Este análisis publicado en 1984, se basa principalmente en medidas lineales y no angulares, en las cuales se relacionan básicamente el maxilar con la base craneal, el incisivo superior con el maxilar, incisivo inferior con mandíbula e incorpora el análisis del tracto respiratorio a nivel

de la nasofaringe y orofaringe^{23, 24}. Para el autor, el espacio nasofaríngeo denominado NFA-NFp, es una medida lineal trazada desde un punto situado en el contorno del paladar blando, hasta el más cercano de la pared posterior de la faringe. El valor promedio para adultos, tanto hombres como mujeres, es de 17,4mm; en niños de 9 y 11 años se ubica en 11 y 14 mm respectivamente. Si esta medida disminuye, se podrá sospechar de una posible obstrucción por vegetaciones adenoideas.

Por su parte, el espacio orofaríngeo BFa-BFp, se mide desde la intersección del borde posterior de la lengua, con el borde inferior de la mandíbula, hasta el punto más cercano en la pared posterior de la faringe, a nivel de la ubicación de las amígdalas faríngeas. El valor promedio para niños de 9 años es 11 mm, de 11 años 12 mm y en el adulto de 12 a 13 mm^{25, 26} (Fig. 1). Al contrario de lo que ocurre en la nasofaringe, no suele presentarse una obstrucción de la vía faríngea inferior por la posición de la lengua contra la faringe, pero si la distancia es mayor a 15 mm, indica una posición adelantada de la lengua, bien sea por posición habitual o por un aumento del tamaño de las amígdalas faríngeas²⁷.

Según estos autores, el patrón de crecimiento facial está relacionado con el patrón de crecimiento nasofaríngeo y para tal fin, utilizaron una evaluación que incluye varios puntos anatómicos: Basión (Ba), Nasión (Na), Pterigomaxilar (Pm) o espina nasal posterior, Silla (S), punto A, punto B, espina nasal anterior (ANS) y unas líneas de referencia, de las cuales se derivaron 6 ángulos faciales al intersectar las líneas: plano mandibular/plano silla Nasión (ML/





NSL), plano mandibular/plano palatal (ML/PL), plano silla Nasi3n/ plano palatal (NSL/PL), Nasi3n-Silla-Basi3n (Na-S-Ba), Nasi3n-Silla-punto A (Na-S-A) y Nasi3n-Silla-punto B (Na-S-B)²⁸.

Las l3neas a ser consideradas son: l3nea Palatal (PL), l3nea Atlas (AAL), l3nea tangente perpendicular a la proyecci3n de la l3nea palatal (PL) que pasa por el punto aa (pto anterior del cuerpo del atlas); l3nea pterigomaxilar (PML), perpendicular al plano palatino que cruza a nivel de la fisura pterigomaxilar; l3nea esfenoideas (SPL), tangente que pasa por el borde inferior del hueso esfenoideas culminando en basi3n. Estas l3neas anteriormente mencionadas PL, SPL, AAL y PML, representan los 4 lados de un trapecio que define el 3rea nasofar3ngea (Np), que a su vez est3 subdividida en dos 3reas: nasofar3ngea (AA) y far3ngea adenoidea (Ad). (Fig. 2)²⁸.

El 3rea nasofar3ngea (Np) se deriva matem3ticamente de la f3rmula $Np = d(h - d \tan \theta / 2)$, donde d es igual a la profundidad, a la distancia entre Pm y el punto de intersecci3n de las l3neas PL y AAL, medida en mil3metros (mm); 3sta significa la profundidad antero-posterior de la nasofaringe y h la altura, que es la distancia entre pm y el punto de intersecci3n de las l3neas de PML y SPL medido en mm. La altura anterior del espacio 3seo nasofar3ngeo o 3ngulo Theta, est3 formado por la intersecci3n de la l3nea esfenoideas y la l3nea palatina. El 3rea a3rea (AA) es medida utilizando un plan3metro polar, instrumento que actualmente est3 en desuso y permit3a hallar el 3rea de una superficie irregular. El 3rea adenoidea Ad se calculaba restando el 3rea nasofar3ngea del 3rea a3rea²⁹.

Grewal y Godhane utilizan la f3rmula de Handelman y Osborne para el c3lculo de del espacio nasofar3ngeo (Np) y el programa Autocad para el c3lculo del 3rea adenoidea (Ad), mediante los siguientes puntos de referencia cefalom3tricos: Ba, Ptm, y el centro de la silla turca (punto S). So, el punto medio de la l3nea que une Silla turca y basi3n; la intersecci3n de la l3nea de Ptm-Ba y la pared posterior nasofar3ngea denominado Ad 1 y la intersecci3n de la pared posterior nasofar3ngea y la l3nea de Ptm-So es Ad 2.

Una vez obtenidas las referencias se derivan las medidas lineales: Ptm-Ad1, distancia lineal desde el punto Ptm al punto Ad1 en mm; Ptm-Ad2, distancia lineal desde el punto Ptm hasta el punto Ad2, en mm y con estos valores, ya se tienen las mediciones de 3rea Np o zona nasofar3ngea, es decir, las dimensiones verticales y antero-posterior medidas en mm². Es importante considerar en los casos de pacientes respiradores bucales, que un espacio nasofar3ngeo 3seo constante ante el crecimiento desbalanceado de las adenoides, puede dar lugar a la obstrucci3n de este espacio, de all3 la importancia de estas medidas³⁰.

Por otra parte, la profundidad de la nasofaringe, que se mide desde PNS hasta Basi3n, aumenta en 9% aproximadamente durante el desarrollo del paciente. La mayor parte del crecimiento nasofar3ngeo, se produce en una direcci3n vertical, causado por el crecimiento hacia abajo tanto del paladar como de la sincondrosis esfenooccipital. En condiciones normales, la nasofaringe aumenta de tama3o en la ni3ez, a diferencia del tejido linfoide de la pared posterior de la nasofaringe que tiende a disminuir durante y despu3s de la pubertad³¹.

La principal ventaja de este trazado, es la medici3n en volumen del 3rea nasofar3ngea, aunque originalmente lo descrito por Handelman y Osborne ameritaba una f3rmula matem3tica para su c3lculo y la utilizaci3n de un plan3metro. En la actualidad, con la aplicaci3n de programas inform3ticos como Autocad, puede obtenerse la medida del 3rea de superficie, lo que permite al cl3nico evaluar la obstrucci3n en volumen e implica mayor rapidez en el c3lculo. Otra ventaja es la existencia de valores de referencia sobre las medidas lineales y de superficie, los cuales fueron obtenidos con los cefalogramas de pacientes con funci3n respiratoria normal. Este trazado no contempla la evaluaci3n de la orofaringe.

CEFALOGRAMA DE LYBERG, KROGSTAD, DJUPESLAND CON MODIFICACIONES DE SAMMAN, MOHAMMADI Y XIA

Este m3todo se basa en lo definido por Lyberg , los aportes de Tangusorn *et al.*³⁰

Cuadro 2. Definición de las medidas lineales en mm y de ángulos medidos en grados.

Or	Orbitale. Punto más inferior del borde inferior de la órbita.
Ptm	Pterigomaxilar. Punto en el cruce de la fosa pterigo-maxilar y la espina nasal posterior
Po	Porion. Punto medio de la línea que conecta al punto superior del conducto auditivo externo en ambos lados
T	Punta de la lengua
U	Punta de la úvula.
ANS	Espina nasal anterior. Situada en el plano medio sagital.
PNS	Espina nasal posterior. Punto más posterior en el plano sagital en el paladar duro óseo.
H	Parte superior de la lengua. Punto más superior de la lengua en relación a V y T.
V	Vallécula. Intersección de la epiglotis y la base de la lengua.
GE	Tubérculo Geni. Punto más posterior de la sínfisis mandibular y la parte antero-inferior de la lengua
NL.	Línea nasal. Línea entre la espina nasal anterior y la espina nasal posterior.
UPW	Pared faríngea superior. Punto de intersección de la línea perpendicular a la pared posterior de la faringe desde la espina nasal posterior.
MPW	Pared faríngea media. Intersección de la línea perpendicular de U en la pared posterior de la faringe
LPW	Pared faríngea inferior. Intersección de la línea perpendicular de V a la pared posterior de la faringe.
AH	Hioides anterior. Punto más anterior y superior en el cuerpo del hioides.
CV	Vértebra cervicales. Línea que recorre la parte anterior de la superficie de la 2a y 3a vértebra cervical.

y modificaciones introducidas por Samman *et al*,³². Para estos últimos autores, la cefalometría a pesar de ser un estudio en dos dimensiones, ha demostrado ser muy fiable para la medición del espacio aéreo posterior y se correlaciona altamente con la Tomografía Computarizada (CT Scan), con una precisión del 92%, ellos, al igual que otros autores, sustentan que la posición inferior del hueso hioides está relacionada con problemas respiratorios.

Para realizar el cefalograma se utilizan 17 variables, 12 medidas lineales, un ángulo, 4 medidas de área para la determinación de la permeabilidad de la nasofaringe, orofaringe y la hipofaringe. La lengua se mide en el plano sagital, su longitud (VT) y altura (H_I-VT), la longitud del paladar blando (PM-U) y el espesor (SPT). El ancho del espacio de la vía aérea superior en el plano sagital (SPA), se describe en cuatro niveles: la nasofaringe (PM-UPW), la orofaringe (U-MPW), la hipofaringe (V-LPW) y la región de paso mínimo en las vías aéreas (PASmin). La posición del paladar blando está representada por el án-

gulo (NL/PM-U) entre su eje mayor (PM-U) y la línea nasal (NL). Además el área oral (OA) y área naso-orofaríngea (NOPA). (Fig. 4)³⁰

A continuación se presentan los puntos, medidas y ángulos utilizados por los investigadores antes mencionados; siendo estos valores un marco de referencia para la población de Hong Kong³²

Con referencia a este trazado, destaca la importancia de la evaluación de la posición de la lengua, hueso hioides y vértebras cervicales; es decir, considera los elementos que conforman la región cráneo-cérvico-mandibular con relación a las vías aéreas superiores. Estudia la vía aérea faríngea en sus tres niveles: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Además puede determinarse la mínima distancia entre la base de la lengua y la pared posterior de la faringe, conocida como PASmin. Su utilidad es que provee información de las dimensiones anteroposteriores de los tejidos blandos, las cuales tienen características particulares diferenciales entre individuos sanos y pacientes con patologías



en las vías aéreas superiores.

DISCUSIÓN

Para la evaluación de las vías aéreas se han empleado diversos trazados cefalométricos. Cada sección de la VAS reviste importancia clínica para el Odontólogo y por ende es motivo de estudio. Para algunos clínicos la sección más pequeña de la VAS tiene gran relevancia clínica porque infiere la dificultad del paso o conducción de los gases respiratorios.

Para McNamara la faringe inferior es la distancia mínima entre el punto donde el contorno posterior de la lengua cruzando el borde de la mandíbula y el punto más cercano en la pared posterior faríngea. Otros autores utilizan otro parámetro y la describen como la verdadera mínima dimensión del espacio aéreo. Dependiendo de la anatomía existente, aunque esta distancia puede no corresponder al diámetro verdaderamente menor del espacio de la vía aérea, se ha correlacionado positivamente con el volumen más pequeño medido detrás de la base de la lengua³³.

Yueniwati *et al.* señalan que las radiografías laterales de cráneo son herramientas de diagnóstico valiosas y confiables para la detección del agrandamiento adenoideo con o sin obstrucción de las vías respiratorias. En

su estudio, basado en el cefalograma de McNamara, muestra una sensibilidad de 68,4%, especificidad 100%, valor predictivo positivo 100%, valor predictivo negativo 45,4% y precisión 75%. Concluyendo que usando el método de McNamara es posible predecir la obstrucción de las vías respiratorias³⁴. En concordancia a lo expresado por Quiroga *et al.*, la radiografía cefálica lateral se considera una importante herramienta de detección confiable para determinar la necesidad de una evaluación otorrinolaringológica en pacientes con hipertrofia adenoidea³⁵.

En relación al espacio faríngeo, conocer el diámetro superior e inferior del mismo, su relación y efecto sobre el crecimiento facial es un tema aún por resolver y algunos investigadores consideran, que un cefalograma no es una herramienta diagnóstica suficiente a considerar en estos casos, en los cuales se requieren otros estudios más específicos. Al respecto, se ha discutido que es difícil establecer si la obstrucción de las vías respiratorias superiores, es responsable de la inducción de cambios en la morfología craneofacial, o si estos cambios son genéticamente determinados, facilitando la obstrucción por pequeños aumentos del volumen adenoideo.

•• 283 ••

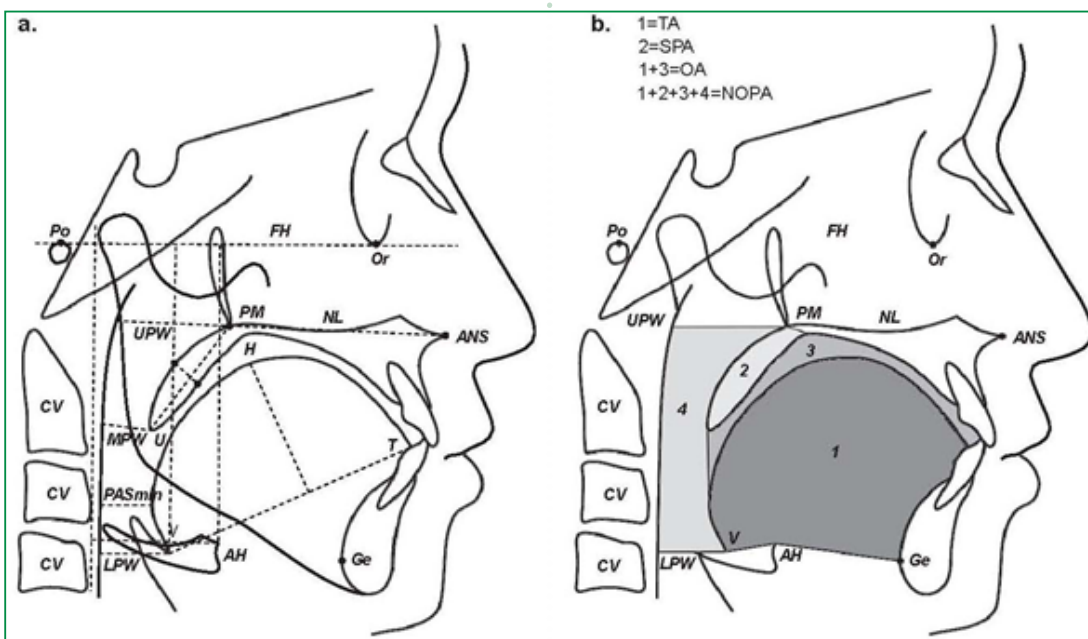


Figura 4. Cefalograma de Lyberg, Krogstad, Djupesland con modificaciones de Samman, Mohammadi y Xia.



Cuadro 3. Definiciones de áreas en mm² y proporciones.

AH-CV	Posición del hueso hioides en el plano horizontal, de AH a CV y paralela a FH
AH ⊥ FH.	Posición del hueso hioides en el plano vertical, perpendicular de AH a FH
H ⊥ VT.	Altura de la lengua, medida como la distancia perpendicular de H a la línea VT
NL / PM-U.	Inclinación del eje longitudinal del paladar blando, relativo a la línea nasal.
PASmin.	La distancia más corta entre la base de la lengua y la pared posterior faríngea.
PM-U.	Longitud del paladar blando, distancia desde PM a U.
PM-UPW.	Ancho de la vía aérea nasofaríngea de PM a UPW
SPT.	Espesor de paladar blando, representa el máxima grosor del paladar blando medido perpendicularmente a la línea PM-U.
U-MPW	Ancho de la vía aérea orofaríngea. Distancia desde U a MPW
V-CV	Posición de la vallécula en el plano horizontal, línea desde V a CV y paralela a FH
V ⊥ FH	Posición de la vallécula en el plano vertical, línea perpendicular de V a FH.
V-LPW	Ancho de la vía aérea hipofaríngea desde V a LPW.
VT	Longitud de la lengua, medida como la distancia desde V a T
AH-CV	Posición del hueso hioides en el plano horizontal, de AH a CV y paralela a FH
AH ⊥ FH	Posición del hueso hioides en el plano vertical, perpendicular de AH a FH
H ⊥ VT	Altura de la lengua, medida como la distancia perpendicular de H a la línea VT
NL / PM-U.	Inclinación del eje longitudinal del paladar blando, relativo a la línea nasal.

Cuadro 4 ou continuação do 3?

Zona oral, OA	Área oral calculada que incluye el área de la lengua y que se extiende superiormente al contorno del paladar blando y duro
Área naso-orofaríngea, NOPA	Área trazada calculada incluyendo OA y el área definida por los puntos de PM, UPW, LPW y V a lo largo de la pared posterior de la faringe y el contorno dorsal de la lengua incluyendo la zona del paladar blando (SPA).
Zona SPA paladar blando.	Corresponde al contorno antero-posterior del paladar blando, el límite superior es una línea perpendicular a la PM y a la línea PM-U.
SPA / (NOPA-OA)	Relación entre el paladar blando y la diferencia entre el área naso-orofaríngea y las áreas orales, corresponde al área faríngea.
Área Lengua TA.	El trazado del contorno dorsal de la lengua de desde V a través de H a T. El contorno inferior se redujo a un polígono geométrico cuyo límite está definido por los segmentos de línea que conectan los puntos V, AH, GE, y T.
TA/OA.	Relación lengua y cavidad bucal
TA+SPA/NOPA	Relación área de lengua mas paladar blando y área naso orofaríngea. TA+SPA/NOPA
SPA/NOPA-OA	Relación entre área de paladar blando y la diferencia entre área naso orofaríngea y área oral, es decir área faríngea.

deo.^{27,36}

Sin embargo una perspectiva diferente ha sido planteada por otros autores, quienes han considerado que alteraciones como la respiración bucal, conllevan influencias perjudiciales en el proceso diná-

mico de crecimiento y desarrollo facial; y una de las causas en la modificación del proceso respiratorio, puede estar dada por la hipertrofia de las amígdalas faríngeas y palatina, que obstruyen los espacios nasales y bucofaríngeo. Aquellos cambios



inducidos en el paciente, no son más que ajustes compensatorios neuromusculares para el nuevo patrón de respiración no fisiológica y estos pueden ser medidos.²⁵

Es importante acotar, que la fiabilidad de los métodos para evaluación de vías aéreas superiores ha sido estudiada en los últimos años. Para Bianchi *et al.*³⁷ (2016), la tomografía computarizada ofrece ventajas significativas cuando es comparada con la radiografía, debido a que permite una mejor delimitación de los tejidos y del espacio aéreo; siendo más precisa en la medición y la observación de la morfología de estas estructuras. En su investigación analiza las vías respiratorias en 3D donde observo un incremento significativo del volumen de la vía aérea total con un ensanchamiento más prominente en sentido medio-lateral que antero posterior³⁷.

A pesar de los métodos imagenológicos usados en esta área (TAC y RM) la radiografía céfala lateral con su respectivo análisis siguen siendo una herramienta útil para la evaluación y diagnóstico de problemas en las VAS. En tal sentido, Quiroga *et al.* utilizaron diferentes métodos para medir hipertrofia adenoidea en niños respiradores bucales, entre los cuales estaban la medición lineal de McNamara y el análisis trapezoidal de Handelman y Osborne. En esa investigación, los valores más confiables y homogéneos fueron las medidas lineales de McNamara. El análisis trapezoidal tuvo valores mayores de especificidad 94%, sensibilidad 75%, valor predictivo positivo 95% y valor predictivo negativo 72%. Estos resultados confirman la validez de la cefalometría para evaluar la hipertrofia adenoidea en niños de 6 a 12 años. De manera opuesta a lo expresado, otros autores recomiendan la utilización del análisis trapezoidal, ya que en su opinión este método refleja los límites de la nasofaringe de una manera más precisa³⁸.

Con referencia al cefalograma de Lyberg, Krogstad y Djupesland con modificaciones de Samman, Mohammadi y Xia, se puede decir que permite obtener medidas de la vía aérea superior, utilizando tamaño de la lengua, paladar blando, nasofaringe, orofaringe, hipofaringe, al igual

que la posición relativa del hueso hioides y vallécula. Guttal y Burde estudiaron la población India obteniendo correlaciones positivas con los sujetos de nacionalidad china, logrando generar aportes para futuros estudios y poder evaluar las dimensiones de las vías respiratorias en diferentes maloclusiones esqueléticas, planteando además otra fortaleza como es la utilización del trazado cefalométrico para la planificación de casos quirúrgicos y en post tratamiento. De hecho sus resultados han permitido que sean tomados como patrones de referencia para futuras investigaciones³⁹.

CONCLUSIÓN

La cefalometría se considera una herramienta diagnóstica de gran importancia, dado que permite conocer las relaciones anatómicas entre las bases óseas y los tejidos blandos. Adquiere especial relevancia para el clínico, al medir los cambios evolutivos provocados a consecuencia de la aplicación del tratamiento y es una guía que le permite reorientar, de ser necesario, sus objetivos terapéuticos. La vista lateral del cráneo favorece la medición, análisis, ubicación, determinación de la configuración y el crecimiento del tejido adenoideo.

Esta revisión destaca diferentes análisis cefalométricos, que pueden ser utilizados para evaluar las vías aéreas superiores, permitiendo conocer la situación inicial y los cambios posteriores a la aplicación de un factor modificador, ya sea ortodóncico, ortopédico, maxilar y/o quirúrgico. Entre los diferentes trazados presentados, el equipo de salud deberá dilucidar cuál es el cefalograma adecuado a los requerimientos diagnósticos y terapéuticos de cada paciente y de la especialidad del profesional tratante.

El trazado cefalométrico de Lyberg, Krogstad y Djupesland, con modificaciones de Samman, Mohammadi y Xia, además de evaluar las vías aéreas superiores incorpora la región cervical y la estructura hioidea que recibe gran influencia de la lengua, considerando de esta manera la unidad cráneo-cérvico-mandibular, por lo que sugerimos el uso de este trazado.



QUEVEDO-PIÑA M
HERNÁNDEZ-
ANDARA A
ZAMBRANO E
VANDA D

EVALUACIÓN DE
LAS VÍAS AÉREAS
SUPERIORES
A TRAVÉS DE
TRAZADOS
CEFALOMÉTRICOS

• • 286 • •



1. Graber T, Vanarsdall R, Vig JR K. Ortodoncia: principios y técnicas actuales. 4 ed. España: Elsevier; 2006.
2. Juliano ML, Machado MA, de Carvalho LB, Zancanella E, Santos GM, do Prado LB, et al. Polysomnographic findings are associated with cephalometric measurements in mouth-breathing children. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2009;5(6):554-61.
3. Villafranca FdC, Cobo Plana J, Fernández Mondragón MP, Jiménez A. Cefalometría de las vías aéreas superiores (VAS). *RCOE*. 2002;7:407-14.
4. Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-Hipopneas del sueño (SAHS) - Resumen. *Arch Bronconeumol*. 2005;41(Supl 4):7-9.
5. Vargas Aragonés C. Horizontal verdadera: una línea de referencia más relevante para el análisis cefalométrico. *Odovtos*. 2004(6):20-4.
6. Merí A. Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte. Buenos Aires: Panamericana; 2005.
7. Welsch U, Sobotta J. Histología. España: Panamericana; 2010.
8. Varela MAR, Pastor AC. Síndrome del respirador bucal: aproximación teórica y observación experimental: M.A. Ruiz; 2001.
9. Han S, Choi YJ, Chung CJ, Kim JY, Kim KH. Long-term pharyngeal airway changes after bionator treatment in adolescents with skeletal Class II malocclusions. *Korean journal of orthodontics*. 2014;44(1):13-9.
10. Laxmi NV, Talla H, Meesala D, Soujanya S, Naomi N, Poosa M. Importance of cephalographs in diagnosis of patients with sleep apnea. *Contemporary clinical dentistry*. 2015;6(Suppl 1):S221-6.
11. 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*. 2010;47(2):178-88.
12. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *The Angle orthodontist*. 2010;80(6):1068-74.
13. Brons S, van Beusichem ME, Bronkhorst EM, Draaisma J, Berge SJ, Maal TJ, et al. Methods to quantify soft-tissue based facial growth and treatment outcomes in children: a systematic review. *PloS one*. 2012;7(8):e41898.
14. Puigdollers Pérez A. Más investigación y conocimiento sobre la tomografía computarizada de haz cónico *Rev Esp Ortod* 2011;41(1):03-4.
15. Zamora Martinez N. Evaluación de las dosis de radiación con los sistemas de tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia. *Rev Esp Ortod*. 2011;41(1):17-22.
16. Kurt G, Sisman C, Akin E, Akcam T. Cephalometric comparison of pharyngeal airway in snoring and non-snoring patients. *European journal of dentistry*. 2011;5(1):84-8.
17. Grewal N, Godhane AV. Lateral cephalometry: A simple and economical clinical guide for assessment of nasopharyngeal free airway space in mouth breathers. *Contemporary clinical dentistry*. 2010;1(2):66-9.
18. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *The Angle orthodontist*. 2010;80(2):267-74.
19. Solow B. The pattern of craniofacial associations : A morphological and methodological correlation and factor analysis study on young male adults : With an appendix by Søren Johansen. Cph.: (tr. : Aarhus Stiftsbogtrykkerie); 1966.



20. Villanueva P, Valenzuela S, Santander H, Zúñiga C, Ravera M, Miralles R. Efecto de la postura de cabeza en mediciones de la vía aérea. *Revista CEFAC*. 2004;6(1):44-8.
21. Cárdenas JM, Flores Flores JC, Gutiérrez Cantú FJ, Cárdenas GM, Sánchez Meraz W, Guerrero Barrera AL. Estudio Morfométrico de la Posición Cráneo-Cervical en Pacientes con Clases Esqueletales II y III. *International Journal of Morphology*. 2015;33(2):415-9.
22. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scandinavian journal of dental research*. 1977;85(6):505-7.
23. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *American journal of orthodontics*. 1984;86(6):449-69.
24. Gouveia SAdS, Nahás ACR, Cotrim-Ferreira FA. Estudo cefalométrico das alterações dos terços médio e inferior da face em pacientes com diferentes padrões respiratórios e faciais. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2009;14(4):92-100.
25. Alcazar NMPV, Freitas MRd, Janson G, Henriques JFC, Freitas KMSd. Estudo cefalométrico comparativo dos espaços naso e bucofaríngeo nas más oclusões Classe I e Classe II, Divisão 1, sem tratamento ortodôntico, com diferentes padrões de crescimento. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2004;9(4):68-76.
26. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. *Ortodoncia principios fundamentales y práctica*. 6 ed. Barcelona: Editorial Labor; 1990.
27. Barbosa MdCe, Knop LAH, Lessa MM, Araujo TMD. Avaliação da radiografia cefalométrica lateral como meio de diagnóstico da hipertrofia de adenóide. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2009;14(4):83-91.
28. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *The Angle orthodontist*. 1976;46(3):243-59.
29. Fujioka M, Young LW, Girdany BR. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. *AJR American journal of roentgenology*. 1979;133(3):401-4.
30. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *European journal of orthodontics*. 1995;17(1):57-67.
31. Linder-Aronson S, Woodside DG, Dagle DJ. A longitudinal study of the growth in length of the maxilla in boys between ages 6-20 years. *Transactions European Orthodontic Society*. 1975:169-79.
32. Samman N, Mohammadi H, Xia J. Cephalometric norms for the upper airway in a healthy Hong Kong Chinese population. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*. 2003;9(1):25-30.
33. Daraze A, Delatte M, Liistro G, Majzoub Z. Cephalometrics of Pharyngeal Airway Space in Lebanese Adults. *International journal of dentistry*. 2017;2017:3959456.
34. Yueniwati Y, Halim N. Diagnostic Test Value of Assessment Adenoid Enlargement with and Without Airway Obstruction Using Lateral Soft Tissues X-ray Compared to Nasoendoscopy. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 1-6.
35. Souki MQ, Souki BQ, Franco LP, Becker HM, Araujo EA. Reliability of subjective, linear, ratio and area cephalometric measurements in assessing adenoid hypertrophy among different age groups. *The Angle orthodontist*. 2012;82(6):1001-7.
36. Ronchi P, Cinquini V, Ambrosoli A, Caprioglio A. Maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome patients: a retrospective study on the sagittal cephalometric variables. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2013;4(2):e5.

QUEVEDO-PIÑA M
HERNÁNDEZ-
ANDARA A
ZAMBRANO E
VANDA D

EVALUACIÓN DE
LAS VÍAS AÉREAS
SUPERIORES
A TRAVÉS DE
TRAZADOS
CEFALOMÉTRICOS

37. Bianchi FA, Gerbino G, Corsico M, Schellino E, Barla N, Verze L, et al. Soft, hard-tissues and pharyngeal airway volume changes following maxillomandibular transverse osteodistraction: Computed tomography and three-dimensional laser scanner evaluation. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2017;45(1):47-55.
38. Ansar J, Maheshwari S, Verma SK, Singh RK, Agarwal DK, Bhattacharya P. Soft tissue airway dimensions and craniocervical posture in subjects with different growth patterns. *The Angle orthodontist.* 2015;85(4):604-10.
39. Guttal KS, Burde KN. Cephalometric evaluation of upper airway in healthy adult population: a preliminary study. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology.* 2013;1(2):55.

Recebido em 14/08/2017

Aceito em 14/08/2017

