
VALORACION DE LAS DIFERENCIAS DIAGNÓSTICAS RADIOGRÁFICAS ENTRE LA POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA Y LA POSICIÓN INDUCIDA POR LOS AURICULARES DEL CEFALOSTATO EN LA ANGULACIÓN CRANEOCERVICAL+

JOSÉ V. VALLEJO O.*, FRANCISCO LEVI DUQUE S.**, GERMÁN AGUILAR***, ANA M. OSPINA M.****, CLAUDIA P. HERRERA*****, LUZ ÁNGELA ARBOLEDA*****

RESUMEN. Existe una posición natural para cada paciente respondiendo a muchos factores individuales y ambientales, como los de sobrevivencia, independiente de la oclusión. El propósito de este estudio fue valorar las diferencias diagnósticas radiográficas entre la posición natural de la cabeza (PNC) y la posición inducida por los auriculares del cefalostato en la angulación craneocervical. Se evaluaron treinta pacientes, a quienes se les tomó dos radiografías cefálicas laterales, en posición natural de la cabeza y con cefalostato. Se clasificaron en los biotipos I, II y III según sus características faciales y el ángulo ANB. Se compararon las mediciones angulares entre ambas técnicas y para cada biotipo. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas entre ambas técnicas de toma radiográfica para el biotipo III, mientras que en los biotipos I y II ambas técnicas mostraron resultados similares. En los sujetos con biotipo III se sugiere tomar la radiografía cefálica lateral en PNC.

Palabras clave: posición natural de cabeza, curva lórdica, radiografía cefálica lateral.

ABSTRACT. For each patient there is a natural head position which responds to individual and environmental factors, like survival, independent from occlusion. The purpose of this study was to value the radiographic-diagnostic differences between lateral cephalometric radiographs taken in natural head position (NHP) and in a standard position with cephalostatic ear rods in the craneocervical angulation of each patient. Thirty patients were evaluated and two lateral cephalometric radiographs were taken for each subject, one in natural head position and the other in standard position with the cephalostatic ear rods. They were classified as biotype I, II, III according to their facial patterns and the ANB angle. The measurements were compared using both techniques and biotypes. The results showed statistical significant differences between both techniques on biotype III, but for biotype I and II the results were similar. It is suggested that the lateral cephalometric radiographs in the biotype III subjects be taken in natural head position.

Key words: natural head position, lord curvature, lateral cephalometric radiographs.

-
- + Artículo derivado de una investigación realizada como requisito parcial para optar al título de especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Odontología Integral del Niño y Ortopedia Maxilar, Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia de los tres últimos coautores.
- * Odontólogo. Especialista en Estomatología, Cirugía Oral y Maxilofacial. Profesor Asistente, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Dirección electrónica: josevallejo88@hotmail.com.
- ** Odontólogo. Especialista en Estomatología Cirugía Oral y Maxilofacial. Profesor Asociado, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Dirección electrónica: mads@epm.net.co.
- *** Odontólogo. Especialista en Radiología. Profesor de Cátedra, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Dirección electrónica: gamo@epm.net.co.
- **** Odontóloga. Estudiante de posgrado de Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Dirección electrónica: garnica@epm.net.co.
- ***** Odontóloga. Estudiante de posgrado Odontología Integral del Niño y Ortopedia Maxilar, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Dirección electrónica: claudiaphs@epm.net.co.
- ***** Odontóloga. Estudiante de posgrado Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Dirección electrónica: larboledaar@epm.net.co

VALLEJO O. JOSÉ V., FRANCISCO LEVI DUQUE S., GERMÁN AGUILAR, ANA M. OSPINA M., CLAUDIA P. HERRERA, LUZ ÁNGELA ARBOLEDA. Valoración de las diferencias diagnósticas radiográficas entre la posición natural de la cabeza y la posición inducida por los auriculares del cefalostato en la angulación craneocervical. Rev Fac Odont Univ Ant; 2005; 16 (1 y 2): 6-14

RECIBIDO: FEBRERO 17/2004 - ACEPTADO: MARZO 8/2005

INTRODUCCIÓN

La posición natural de la cabeza (**PNC**) ha sido definida de acuerdo con la orientación de la base de cráneo y se define como la posición fisiológica y relajada en la cual el paciente está con su cabeza ubicada con el eje visual paralelo al piso, mirando a un punto distante.¹⁻⁷ Está relacionada con la postura natural del cuerpo y con el alineamiento de la columna cervical. Está basada en la línea de la visión y determinada por el equilibrio total de la cabeza y el cuello cuando el individuo mira directamente hacia adelante.⁸⁻¹³

Aunque ha sido considerada como una posición totalmente no exacta, diferentes autores hablan de su reproducibilidad en el tiempo, independientemente de la edad y el género.¹⁴⁻¹⁶ La PNC se estableció en los últimos treinta años como la referencia más adecuada para la toma de la radiografía cefalométrica, porque es tres veces más reproducible que los planos utilizados en los análisis cefalométricos. La PNC, con fines diagnósticos, está sustentada por el hecho de permitir una posición fisiológica del paciente frente al equipo de rayos X. Es una posición estable sin alteraciones influidas por el género, la edad, la raza, el estrato social u otros factores externos; y es altamente reproducible en el tiempo.^{11, 13-16} Los trazados cefalométricos emplean planos de referencia, los cuales son la base del análisis y estas líneas reflejan la orientación de la cabeza en el espacio.⁹ El plano de Frankfort ha sido usado tradicionalmente por muchos estudios, sin embargo, Lundström y colaboradores¹⁰ proponen la línea de referencia horizontal verdadera (HOR) porque representa en buena parte la horizontal real del paciente. Se obtiene al trazar una línea paralela a los bordes de la radiografía, lo que supone que el borde inferior del chasis, en el que se monta la película, está paralelo al piso, o está perpendicular a otra línea conocida como vertical verdadera (VER). Para esta última también se han propuesto varias formas de trazarla y ubicarla en diferentes partes de la placa. Las más empleadas son: el uso de la plomada metálica, la colocación de un alambre en el chasis de la placa y los soportes acrílicos del cefalostato.¹⁷ Los

análisis cefalométricos basados en la PNC utilizan estos planos de referencia extracraneal que han demostrado ser más estables que los intracraneales.¹⁷

La angulación craneocervical se establece como la posición de todos los cuerpos de las vértebras cervicales, anterior a una línea que pasa por el punto más inferior y posterior de las vértebras C2 y C7. Esta angulación es la extensión de la cabeza con respecto a la columna cervical, la cual está determinada por la morfología craneofacial, la inclinación mandibular, la postura de la cabeza y la permeabilidad de la vía aérea superior, entre otras.^{18, 19}

La **PNC** representa claramente la posición más real de la cabeza del paciente, sin embargo, algunos factores que podrían estar influyendo esta posición son:

- El resultado de una adaptación gradual, en el niño en desarrollo, al mundo que lo rodea.
- La orientación suministrada por el laberinto en el oído interno o por los ojos.
- La economía ergonómica, cuya teoría sostiene que la orientación de la cabeza en los mamíferos depende de la ubicación del centro de la masa, según la cual en el hombre, este centro y la articulación occipitocervical están en el mismo eje y por lo tanto la cabeza se sostiene balanceada por un tono antigravitacional.¹³
- El resultado de un proceso de enmascaramiento de anomalías como el prognatismo o el retrognatismo.¹⁴
- La obstrucción de las vías aéreas producidas a su vez por diversos factores como: anomalías de adenoides, alergia nasal, desviaciones del septum, trauma o infecciones, entre otros.²¹

Solow y Tallgren²¹ encontraron asociación entre la hiperextensión de la cabeza con cambios como: altura facial anterior aumentada, altura facial posterior disminuida, dimensiones anteroposteriores disminuidas, mayor inclinación del ángulo mandibular, retrognatismo y disminución de los espacios faríngeos, en tanto, en la hiperflexión las

características son opuestas a las anteriormente descritas. Solow y colaboradores²² en 1980, demostraron la asociación entre la resistencia respiratoria y la angulación craneocervical. La forma y la función están siempre ligadas, y alguna alteración en una de ellas induce cambios en la otra.

Un mecanismo bien coordinado entre el desarrollo facial y postura de la cabeza puede ser demostrado por la asociación hallada entre la extensión de la cabeza con respecto a la columna cervical y las siguientes características: 1) tendencia al desarrollo vertical (dolicocefálico), rotación mandibular hacia atrás y abajo, disminución del prognatismo, mayor altura facial anterior y menor altura facial posterior, mayor inclinación del plano mandibular con respecto a Silla-Nasion (SN), escaso crecimiento del maxilar superior, desplazamiento posterior de la articulación temporomandibular (ATM), disminución del espacio faríngeo y retroinclinación de los incisivos superiores. 2) Desarrollo facial sagital y horizontal (braquiocefálico), rotación mandibular hacia arriba y adelante, prognatismo facial, menor altura facial anterior y mayor altura facial posterior, escasa inclinación mandibular, mayor crecimiento del maxilar superior, escaso desplazamiento posterior de la ATM, aumento del espacio faríngeo y disminución en la angulación de la base craneo.^{18, 20, 23, 24}

El objetivo de este estudio fue valorar las diferencias diagnósticas radiográficas entre la PNC y la posición inducida por los auriculares del cefalostato en la angulación craneocervical, utilizando radiografías cefálicas laterales en PNC y posición estándar con las olivas del cefalostato, y determinar las diferencias estadísticas entre los dos métodos, en los diferentes biotipos esqueléticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el estudio inicialmente se seleccionaron 70 sujetos (pertenecientes a la Universidad de Antioquia, Hospital San Vicente de Paúl y particulares), a quienes se les tomó dos radiografías, una en posición natural de la cabeza y otra con cefalostato y ojivas. Todos los pacientes seleccionados cumplían

con los criterios de inclusión y exclusión, pacientes mayores de dieciocho años, que no hubieran recibido tratamiento ortodóncico ni ortopédico, con dentición completa; sin antecedentes de trauma cervical. Se descartaron luego 40 sujetos por: fallas en la técnica de la toma radiográfica, fallas en el revelado, y por lograr una muestra homogénea en proporciones.

Los treinta pacientes restantes se clasificaron en los biotipos I, II y III según sus características faciales y el ángulo ANB (biotipo I: 2.º biotipo II: > 2.º, Biotipo III: < 2.º). La muestra final fue entonces de 60 radiografías divididas en 20 para cada biotipo, 7 mujeres y 3 hombres biotipo III; 7 mujeres y 3 hombres biotipo II; 5 mujeres y 5 hombres biotipo I; mayores de dieciocho años. La PNC se logró según Solow y Tallgren²¹ posicionando al paciente de la manera más confortable de acuerdo con su individualidad. A los pacientes se les posicionó el Nasion del cefalostato sólo para evitar el autobalanceo después de estabilizar la posición de su cabeza.

El tamaño de la muestra estuvo limitado por los recursos del equipo investigativo. Por lo anterior se determinó un nivel de confianza del 90%. Se utilizaron pruebas de Wilcoxon y el análisis de Varianza de una entrada de Kruskal-Wallis. En la figura 1 se muestran los planos y ángulos evaluados.

Método de error. Se utilizó la prueba de error de doble determinación, cuyo propósito fundamental fue evaluar y cuantificar el error del observador en las mediciones a repetición. Con el fin de garantizar la confiabilidad del dato de tal manera que éste no influyera en los errores y sesgos en la información, se cuantificó la concordancia de la medición entre examinadores, mediante pruebas “t” de Student para muestras relacionadas y pruebas de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon. Los resultados mostraron diferencias significativas entre examinadores en los aspectos relacionados. De acuerdo con estos resultados, en la confrontación de las mediciones de la primera y segunda toma radiográfica, en los dos grupos objeto de estudio, se encontró que sólo existe diferencia signifi-

ficativa entre la primera y segunda medición para la línea Silla Nasion-línea vertical verdadera (NSL-VER). Para las demás mediciones no existió diferencia significativa, lo que permite concluir que existe estabilidad y consistencia en las mediciones.

La muestra no permite generalizar pero sí concluir acerca de ambos métodos de toma radiográfica.

RESULTADOS

Cuando se comparan los dos métodos con cefalostato y sin él, sin tener en cuenta el biotipo del paciente, se encontró que había diferencia estadística entre las dos técnicas radiográficas en los ángulos formados por los planos: Borde más supero-posterior C2 y más postero-inferior de C4 y la línea Silla Nasion (CVT-NSL), línea Silla Nasion y línea vertical verdadera

(NSL-VER), plano palatino a la línea vertical verdadera (PP-VER), plano palatino con borde más supero-posterior C2 y más postero-inferior de C4 y la línea Silla Nasion (PP-CVT), plano mandibular con línea vertical verdadera (PM-VER), plano mandibular con borde más supero-posterior C2 y más postero-inferior de C4 y la línea Silla Nasion (PM-CVT). Al evaluar NSL-VER se observa una diferencia de 2,1 entre ambas técnicas siendo mayor el valor del ángulo en posición natural. Al evaluar el ángulo formado por las líneas borde posterior superior e inferior de C2 con la línea horizontal verdadera (OPT-HOR), aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa, los 30 pacientes mostraron en promedio una disminución de 2,96° en PNC. Hubo una disminución en OPT-NSL de 7,37°, y en CVT-NSL de 2,51°. (tabla 1 y figura 2).

Figura 1
Líneas y planos trazados para la formación de los diferentes ángulos



Planos y ángulos evaluados:

- NS: Línea SillaNasion.
- VER: Línea vertical verdadera.
- HOR: Línea horizontal verdadera.
- PP: Plano palatal.
- PM: Plano mandibular.
- CVT: Borde más supero-posterior C2 y más postero-inferior de C4.
- OPT: Borde posterior superior e inferior de C2.
- SNA: Ángulo formado por el plano SN y el punto A.
- SNB: Ángulo formado por el plano SN y el punto B.
- Tangente odontoides: Punto más superior-posterior y antero-inferior de C2 con la línea Mc Gregor (espina nasal posterior a punto más inferior del occipital).

Tabla 1
Valores de los diferentes ángulos en la población en PNC y el cefalostato

Ángulos muestra	PNC Media	Cefalostato Media
OPTNSL	96,26	102,63
CVTNSL	103,45	105,96
NSLVER	82,42	80,32
HOROPT	86,07	89,03
HORCVT	85,76	85,55
SNA	81,15	81,37
SNB	79,88	79,60
OPTMCG	85,90	84,53
PPVER	90,55	88,65
PPOPT	92,97	95,03
PPCVT	97,07	97,70
PMVER	63,00	65,63
PMOPT	114,17	111,10
PMCVT	112,13	108,30
OPTCVT	5,52	5,85
Tangenteodontoides	99,27	97,43

- Medida posición columna cervical.
- Medida curva lórdica.

En los pacientes con biotipo I, al comparar las dos técnicas para la toma de la radiografía, sólo se encontró diferencias estadísticas en el ángulo PM-

VER, con una significancia de 0,6. Al evaluar NSL-VER no se observa diferencia significativa entre ambas técnicas. No hubo significancia estadística en los ángulos que se refieren a la rotación craneocervical (OPT-NSL, CVT-NSL), en los valores de la posición de la espina cervical (HOR-OPT y HOR-CVT) ni en el que se refiere a la angulación de la curva lórdica (OPT-CVT), entre ambas técnicas. (tabla 2 y figura 3).

Figura 2
Promedio de los ángulos en todos los pacientes, tanto en PNC como en el cefalostato

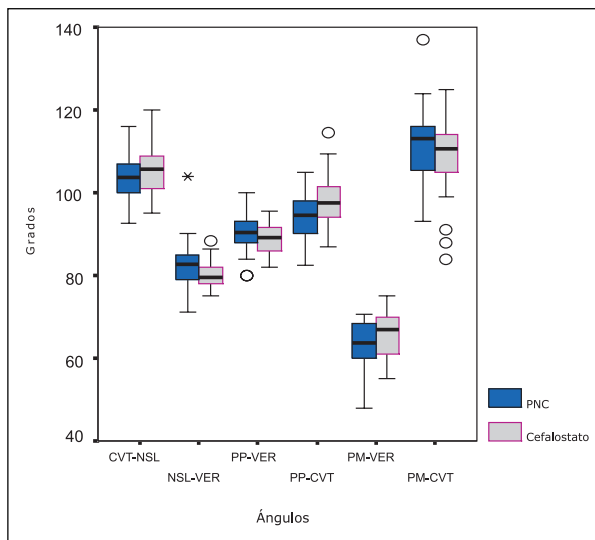


Figura 3
Promedio de los ángulos en los pacientes con biotipo I, tanto en PNC como en el cefalostato

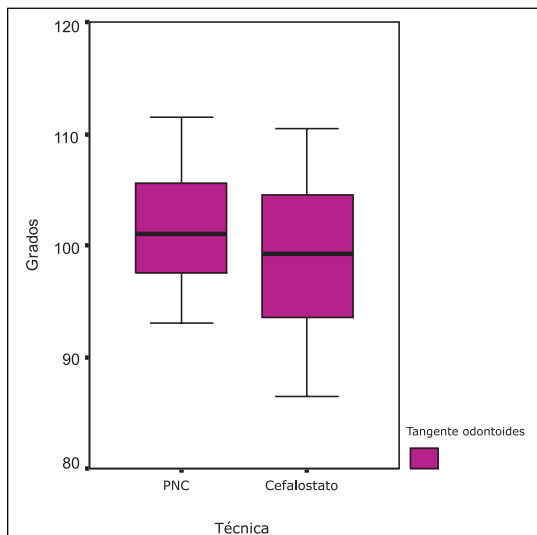


Tabla 2
Valores de los diferentes ángulos en el biotipo I, en PNC y el cefalostato

Ángulos muestra	PNC Media	Cefalostato Media
OPTNSL	102,80	100,50
CVTNSL	103,70	105,24
NSLVER	80,95	80,60
HOROPT	86,65	89,40
HORCVT	85,63	84,75
SNA	81,65	81,75
SNB	80,05	79,85
OPTMCG	84,20	86,50
PPVER	90,10	90,15
PPOPT	96,85	92,45
PPCVT	93,40	96,60
PMVER	67,50	68,75
PMOPT	109,15	106,20
PMCVT	108,05	103,40
Tangente odontoides	101,70	98,55
OPTCVT	5,70	6,65

- Medida posición columna cervical.
- Medida curva lórdica.

En los pacientes con biotipo II, al comparar las dos técnicas para la toma de la radiografía, sólo se encontró diferencia estadística en los ángulos: CVT-NSL, PM-VER, PM-CVT. El resto de los ángulos que dan la información craneocervical, posición cervical y la angulación craneocervical, se comportan de manera semejante a los anteriores, primando los resultados que confirman ventroflexión craneocervical y flexión de la cabeza. El plano mandibular descendió con respecto a la VER y la curva lórdica se rectificó. (tabla 3 y figura 4).

En los pacientes con biotipo III, al comparar las dos técnicas para la toma de la radiografía, se encontró diferencia estadística en los ángulos: OPT-NSL, OPT-MCG, PP-VER, PP-OPT, PP-CVT, PM-VER, PM-OPT (Tabla 4 y figura 5).

El comportamiento de los ángulos NSL-VER y los craneocervicales conllevaron una flexión en la PNC. En la PNC se acentuó la angulación craneocervical. Los ángulos mandibulares que se

aumentaron en la PNC fueron: PM-VER, PM-OPT, PM-CVT.

Tabla 3
Valores de los diferentes ángulos en el biotipo II, en PNC y el cefalostato

Ángulos muestra	PNC Media	Cefalostato Media
OPTNSL	95,0	106,4
CVTNSL	104,9	108,2
NSLVER	81,9	79,5
HOROPT	83,6	89,3
HORCVT	85,8	86,5
SNA	82,1	82,8
SNB	77,9	77,3
OPTMCG	81,2	82,2
PPVER	90,8	88,1
PPOPT	96,4	96,8
PPCVT	105,8	99,5
PMVER	62,7	66,6
PMOPT	110,9	110,0
PMCVT	111,1	107,7
Tangente odontoides	97,2	95,6
OPTCVT	4,1	6,6



 Medida posición columna cervical.
 Medida curva lórdica.

Figura 4

Promedio de los ángulos en los pacientes con biotipo II, tanto en PNC como en el cefalostato

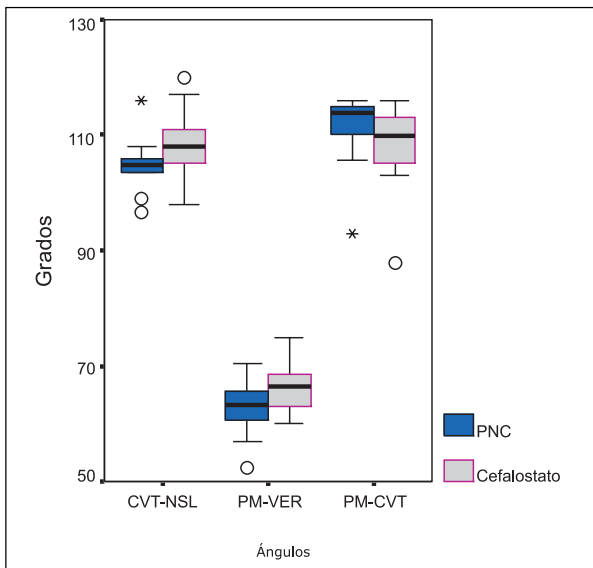


Tabla 4

Valores de los diferentes ángulos en el biotipo III, en PNC y el cefalostato

Ángulos muestra	PNC Media	Cefalostato Media
OPTNSL	97,6	101,0
CVTNSL	101,8	104,5
NSLVER	84,4	80,9
HOROPT	88,0	88,4
HORCVT	85,9	85,4
SNA	79,7	79,6
SNB	81,7	81,7
OPTMCG	92,3	85,0
PPVER	90,8	87,8
PPOPT	85,7	95,9
PPCVT	92,1	97,0
PMVER	58,8	61,6
PMOPT	122,5	117,1
PMCVT	117,3	113,9
Tangente Odontoides	98,9	98,2
OPTCVT	6,8	4,4



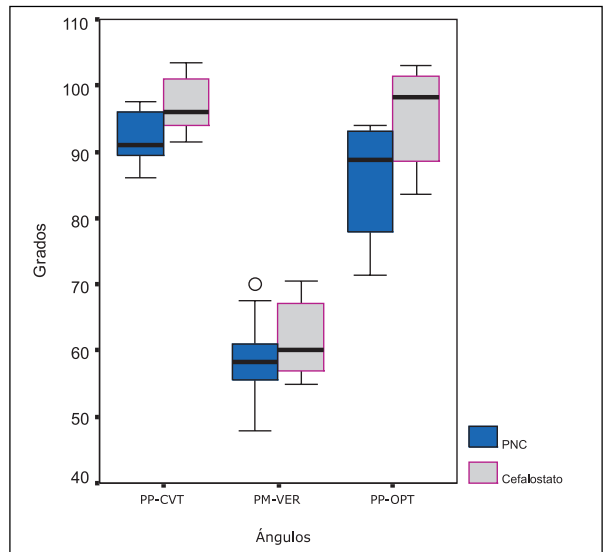
 Medida posición columna cervical.
 Medida curva lórdica.

Figura 5

Promedio de los ángulos en los pacientes con biotipo III, tanto en PNC como en el cefalostato



Al comparar entre los biotipos I, II y III en PNC se encontró diferencias estadísticas en los siguientes ángulos: SNB, OPT-MCG, PP-OPT, PM-VER, PM-OPT, PM-CVT.

En tanto entre los biotipos I, II y III con cefalostato se halló diferencias estadísticas en los siguientes ángulos: SNB, PM-VER, PM-CVT.

Los biotipos I y II no mostraron diferencias estadísticas significativas entre ambas técnicas, mientras que en el biotipo III se encontraron diferencias al compararlos con los biotipos I y II en todos los ángulos.

DISCUSIÓN

La práctica odontológica presenta deficiencias en el conocimiento en las angulaciones craneocervicales, y cómo éstas alteran la posición maxilomandibular. Esto se demuestra en la toma de las radiografías cefálicas laterales con una técnica estándar, en la cual se ubica a los pacientes ante el equipo en una misma posición craneal, ayudada por las olivas del cefalostato, con el objetivo de simplificar la técnica y disminuir el “margen de error”. Greenfield²⁵ en 1986, demostró que el uso de los aditamentos auditivos en el cefalostato influía en la posición de la cabeza, produciendo, además, un patrón diferente en las estructuras cervicales. Vig y Rink,²⁶ afirmaron que la posición de la cabeza en el cefalostato puede alterar las dimensiones nasofaríngeas, las funciones respiratorias, la posición de la columna cervical y las medidas de los planos en un análisis cefalométrico. En este estudio se buscó comparar las posibles variaciones en ambas técnicas (PNC y la posición fija con el cefalostato), mediante el análisis de las angulaciones craneocervicales y craneofaciales que podrían influir en el diagnóstico. Dándole una mirada general a los resultados de la investigación, los tres planos horizontales (base craneal anterior, plano palatal y mandibular) que evaluamos se vieron afectados en los tres biotipos y en ambas técnicas. En el plano vertical la línea CVT fue la única afectada y es con la que se podría evaluar los cambios de la angulación craneocervical porque involucra C2 y C3 y C4. La diferencia de los valores NLS-VER entre ambas técnicas, para todos los biotipos, nos da a entender que los pacientes compensaron flexionando su cabeza en PNC más que la angulación craneocervical. La disminución de los ángulos NSL-OPT y NSL-CVT nos indica

que los pacientes tuvieron una posición de flexión de la cabeza en la espina cervical en la PNC. La columna, al ser parte de un sistema complejo, acompañó el cambio de inclinación de la cabeza. Los pacientes mantuvieron en términos generales la lordosis fisiológica, porque no se dieron cambios representativos en el ángulo CVT-OPT. Al cambiar la posición de la cabeza se puede afectar la posición espacial de las estructuras maxilares y mandibulares, y su relación intermaxilar, pudiéndose alterar el diagnóstico definitivo.²⁰

Al evaluar cada biotipo en las dos técnicas de toma radiográfica utilizadas en el estudio se observó que los biotipos I y II se comportaron más homogéneamente. Esto podría explicarse porque el biotipo III presenta mayores adaptaciones fisiológicas en su posición respondiendo a sus funciones de supervivencia. En los pacientes con biotipo I no se presentaron cambios en la inclinación de la cabeza ni en la posición de la espina cervical, y se mantuvo la lordosis fisiológica al utilizar ambas técnicas.¹⁸ Los resultados de los pacientes con biotipo II están en contraposición con los resultados de Solow²⁴ y Siersbaek-Nielsen,^{24, 27} en 1986 y 1992. En este estudio observamos flexión craneocervical acompañada de flexión de la espina cervical y cambio de la angulación craneocervical. Estos resultados se podrían explicar a la luz de los estudios de Bazzotti⁵ en 1998, donde intentaba exponer que la postura de la cabeza respondía a un balance según la necesidad de cumplir las funciones hegemónicas (funciones de sobrevivencia como la deglución y la respiración) sin importar el tipo de oclusión. Los casos con biotipo III en PNC no coincidieron con los estudios de Rocabado,¹⁹ donde se halló que la columna cervical y el cráneo se comportan como unidad funcional biomecánica.

En este estudio los resultados muestran que la inclinación de la cabeza no se ve acompañada de la angulación craneocervical. Está se aumentó a pesar de que la cabeza se flexionó en la PNC. Esto puede indicarnos que muchos factores individuales y ambientales pueden influir en el comportamiento de las estructuras craneocervicales. El movimiento de rotación mandibular siempre acompaña la inclinación de la cabeza.

Vig y Rink²⁶ consideraron que la posición natural de cabeza puede estar influida por diferentes situaciones, como las obstrucciones respiratorias y los mecanismos cocleares. Se considera que la posición de la cabeza está relacionada con el centro de la masa, la articulación y la espina cervical. Estos no están en el mismo eje longitudinal, por lo que el balance de la cabeza se mantiene por las diferentes fuerzas musculares. Si el centro de la masa de la cabeza está muy anterior con respecto a la espina cervical (la hipófisis), significa que, desde el punto de vista mecánico, se requiere de un momento rotacional en el centro de la masa.²⁶ Cuando se aumenta el peso en la parte anterior de la cabeza, adelantando el centro de la masa, se incrementa el momento rotacional en el cóndilo occipital. Las explicaciones biomecánicas solas no pueden explicar la variación posicional con el cambio del centro de la masa, porque se debe tener en cuenta la gran complejidad de las integraciones neuromotoras y propioceptivas, que pueden crear diferentes respuestas y acomodaciones individuales.²⁶

Lo anterior podría ser la explicación del porqué en el estudio los biotipos II y III, fueron los que presentaron los cambios posicionales craneocervicales. Es así como, al no tener ortocefalización, ellos intentan estabilizar su centro de gravedad cambiando la posición craneocervicofacial. De acuerdo con nuestro estudio encontramos que en los sujetos con características faciales ortognáticas, el cefalostato no altera su posición natural de la cabeza y es independiente de cómo se tome la radiografía.

CONCLUSIONES

- En los pacientes con biotipo I no hubo diferencia entre las dos técnicas radiográficas (PNC y cefalostato).
- En los con biotipo II se presentó compensación de flexión, tanto craneal como en la angulación craneocervical, acompañado por una rotación vertical de la mandíbula en la PNC.
- En los con biotipo III se presentó compensación por flexión de la cabeza con acompañamiento

de rotación posterior mandibular y cambio de la angulación craneocervical en la PNC.

- Existe una posición natural para cada paciente respondiendo a muchos factores individuales y ambientales, como los de sobrevivencia, independiente de la oclusión.

SUGERENCIAS

- Proponemos para futuras investigaciones aumentar el tamaño de la muestra para que los resultados sean más representativos.
- Se sugiere mejorar las condiciones locativas del cuarto de radiología en la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia para tomar la radiografía cefálica lateral con la técnica de posición natural de cabeza según una referencia externa (mirar de frente a un espejo).

CORRESPONDENCIA

José Vicente Vallejo
Calle 54 N.º 45-63
Facultad de Odontología
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
Dirección electrónica: josevallejo88@hotmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cooke MS, Wei HY. Assumary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1988; 93: 213-223.
2. Down WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod*, 1956; 26: 191-212.
3. Peng Li, Cooke MS. Fifteen year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1999; 116: 82-85.
4. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S. A new device to reproduce natural head position in routine cephalograms. *Special Issue, J Dent Res*, 1981; 60: 474.
5. Bazzotti L. Mandible Position and Head Posture: Electromyography of Sternocleidomastoids. *J Craniomandib Prac*, 1998; 16 (2): 100-108.
6. Down WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod*, 1956; 26: 191-212.
7. Murphy KE, Preston CB, Evans WG. The development of instrumentation for the dynamic measurement of changing

-
- head posture. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1991; 99: 520-526.
8. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Escand*, 1971; 29: 591-607.
 9. Moorrees CF, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol*, 1958; 16: 213-234.
 10. Lundström F, Lundström A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1992; 101: 244-247.
 11. Cooke MS, Wei HY. The reproducibility of natural head posture: A methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1988; 93: 280-288.
 12. Kantor M, Phillips C, Proffit W. Subtraction radiographic to asses reproducibility of patient positioning in cephalometric. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1993; 104: 350-354.
 13. Luyk NH, Whitfiel PH, Williams ED. The reproducibility of the natural head position in lateral cephalometric radiographs. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1986; 24: 357-366.
 14. Lundström A, Lundström F. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eur J Orthod*, 1995; 17: 111-120.
 15. Lundström A. Head posture in relation to slope of the silla nasion line. *Angle Orthod*, 1982; 52: 79-82.
 16. Sandham A. Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. *Br J Orthod*, 1988; 15: 157-162.
 17. Ozbek M, Koklu A. Extracranial vs. Intracranial references in individual cephalometric analysis. *Br J Orthod*, 1994; 21: 259-263.
 18. González HE, Manns A. Forward head posture: Its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *J Craniomandib Prac*, 1995; 6: 71-80.
 19. Rocabado M. Relaciones biomecánicas de las regiones craneales, cervicales e hioides. *Sociedad Argentina de Ortodoncia*, 1982; 58 (115): 51-56.
 20. Vig PS, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1980; 77: 258-268.
 21. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol*, 1976; 44: 417-436.
 22. Solow B, Sorensen H, Greve E. Assessment of nasopharyngeal airway. *Acta Otolaryngol*, 1980; 89: 227-232.
 23. Mc. Lean LF, Brenman HS, Friedman GF. Effects of changing body position on dental occlusion. *J Dent Res*, 1973; 1041-1045.
 24. Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Growth change in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1986; 89: 132-140.
 25. Greenfield B, Kraus S, Lawrence E. The influence and cephalostatic ears rods on the position of the head and neck during postural recordings. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1986; 95: 312-318.
 26. Vig PS, Rink JF. Adaptation of head posture in response to relocating the center of mass: A pilot study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1983; 83 (2): 138-142.
 27. Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1992; 101: 449-58.