

CEFALOMETRÍA COMPARATIVA ENTRE EL PORION GEOMÉTRICO Y ANATÓMICO EN EL CEFALOGRAMA LATERAL DE RICKETTS

Autor: Dra. Yumeidis Ramírez Quevedo (Especialista de primer grado de EGI, Especialista de primer grado de Ortodoncia, Máster en Urgencias Estomatológicas, Profesora Instructora.)

Centro de trabajo: Hospital Militar Juan Castillo Duany

País: Cuba Provincia: Santiago de Cuba Municipio: Santiago de Cuba

Correo electrónico: leyet@medired.scu.sld.cu

Coautores: Dr. José Suárez Lorenzo, Dr. Mario Rafael Leyet Martínez, Dra. Liuba González Espangler.

RESUMEN

El porion anatómico es un punto craneométrico de difícil localización, por la superposición con la zona petrosa del temporal; el geométrico surge de la necesidad de encontrarle formas más exactas de ubicación. El presente estudio comparativo persiguió como objetivo determinar el grado de concordancia entre ambos porion en el cefalograma lateral de Ricketts. El universo estuvo constituido por 103 pacientes que ingresaron en el Departamento de Ortodoncia de la Clínica Provincial Docente de Santiago de Cuba, a los cuales se les realizaron telerradiografías de perfil en el período comprendido de octubre de 2012 a junio de 2014 y cumplieron con los criterios de inclusión. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo simple aleatorio, cuya estimación del tamaño mínimo dio como resultado la inclusión de 50 pacientes. Las variables del estudio fueron los factores del cefalograma en los cuales se requiere localizar el punto porion para el trazado del plano de Frankfort. Se usó la prueba de Rangos con signos de Wilcoxon para la comparación de medias y la prueba de Kappa (coeficiente de correlación), ambas con un nivel de significación (α) de 0,05. Al comparar los resultados se observaron valores de kappa que oscilaron entre 1 y 0,67, como los obtenidos en la altura maxilar y la profundidad facial, respectivamente,

reveladores de concordancia entre el porion geométrico y anatómico en la totalidad de los factores analizados. Se recomendó continuar con la utilización del porion geométrico y generalizar su empleo en el campo de la cefalometría.

Palabras clave: cefalometría, porion geométrico, porion anatómico, cefalograma lateral de Ricketts.

INTRODUCCIÓN

El porion (Po) o porion anatómico es el punto más superior del orificio del conducto auditivo externo (CAE); este último, ubicado en la zona del temporal, presenta una forma ovalada de 8 a 10 mm, con una inclinación de su diámetro mayor hacia arriba y adelante, que forma un ángulo de 45° con el plano de Frankfort.¹⁻⁴

Dada la dificultad para localizar el porion anatómico en la telerradiografía, diferentes autores⁴⁻⁶ recomiendan otras formas para ubicarlo.

El porion geométrico es el resultado de una investigación realizada por Comas y Suárez⁶ en la provincia de Santiago de Cuba hace más de 20 años, basada en 30 cráneos secos clasificados por raza, en cada uno de los cuales se localizó y marcó el porion anatómico con un lápiz de grafito en el lado izquierdo, el más cercano al chasis de la película de rayos X para evitar superposiciones del lado derecho que pudieran desvirtuar el punto, pues por la asimetría normal del ser humano es imposible que coincidan ambos puntos porion.

En la marca de dicho punto se realizó una perforación de 3 mm con fresa redonda, donde se condensó amalgama y se tomó a los cráneos una telerradiografía de perfil, en la cual se localizaron los puntos:

- Nasion (Na), punto anterior de la sutura frontonasal
- Silla turca (S), centro de la silla turca
- Punto X, el más inferior del borde inferior del occipital
- Porion, en zona radiopaca obtenida por la condensación de amalgama.

Luego se aplicó el método geométrico y de la unión de estos puntos se derivaron los siguientes planos: S-Na, S-X y Na-X. De la intersección del primero y el tercero se formó el ángulo S-Na-X, al cual se le halló la bisectriz, que se proyectó hasta el segundo de los tres y marcó la intersección de ambos (porion geométrico), que de

acuerdo con el planteamiento de la tesis, corresponde al punto porion determinado por el centro de amalgama (figura 1).

Cuando el porion geométrico no coincide con el real, para señalar su posición se utiliza como guía una circunferencia de 5 mm de radio con centro en el segundo de ambos. Una desviación de 5 mm por encima o debajo del punto referido, al trazar el plano de Frankfort, da una diferencia de 2° , que es incluso menor en los casos en que el punto hallado se sitúa por delante o detrás; pero este margen de error se considera aceptable.⁶

Durante el ejercicio diario en la consulta de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba, para efectuar las mediciones correspondientes al cefalograma lateral de Ricketts se utiliza el porion geométrico en el trazado del plano de Frankfort (formado por la unión de los puntos infraorbitario y porion), sin que exista investigación alguna que avale el uso de dicho punto para este estudio cefalométrico

Planteamiento del problema científico. ¿Existe concordancia entre las medidas realizadas con el porion geométrico y el porion anatómico en el cefalograma lateral de Ricketts?

Hipótesis. En las medidas del cefalograma lateral de Ricketts, el porion geométrico proporciona resultados similares a los obtenidos con el porion anatómico.

Sin dudas, de la correcta ubicación de todos los puntos craneométricos y cefalométricos dependerá la fidelidad de las mediciones que se ejecuten.⁷⁻¹²

El objetivo es determinar la concordancia entre el porion geométrico y el anatómico en el cefalograma lateral de Ricketts.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo en el Departamento de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica Provincial Docente “Mártires del Moncada” de Santiago de Cuba, con vistas a determinar la concordancia existente entre el porion geométrico y el anatómico en el cefalograma lateral de Ricketts, en el período comprendido de octubre del 2012 a junio del 2014.

El universo de trabajo estuvo constituido por los 103 pacientes, independientemente de la edad, el sexo y el color de la piel, quienes ingresaron en el Departamento de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba y a los cuales se les realizaron telerradiografías de perfil en el período enero – diciembre del 2012, además de cumplir los siguientes criterios:

Que en la telerradiografía de perfil:

- Se observaran con nitidez las diferentes estructuras anatómicas necesarias para el desarrollo de la investigación.
- Existiera coincidencia entre el porion geométrico y anatómico, es decir, que el primero se encontrara ubicado dentro de los límites en una circunferencia de 5 mm de radio, tomando como centro el segundo.

La muestra fue seleccionada mediante un muestreo simple aleatorio, cuya estimación del tamaño mínimo necesario se supeditó a los siguientes parámetros y dio como resultado la inclusión de 50 pacientes.

Las variables del estudio resultaron ser los factores del cefalograma lateral de Ricketts, en los cuales se requería localizar el punto porion para trazar el plano de Frankfort.

Por su naturaleza, estas se clasificaron como cuantitativas continuas, pero fueron tratadas como series simple de datos numéricos.

Aquellas donde no se presentó la corrección biológica, significan que no varían con el crecimiento normal.

1. Variable: Altura facial inferior

Descripción. Ángulo formado por los planos Xi –Ena y Xi – Pm.

Norma clínica: 47°. **Desviación estándar:** $\pm 4^\circ$

2. Variable: Posición del molar superior

Descripción. Distancia desde la cara distal del primer molar superior permanente (A6) hasta la vertical pterigoidea (PTV), medida en forma perpendicular a esta última. **Norma clínica:** Edad en años + 3 mm. **Desviación estándar:** ± 3 mm.

3. Variable: Profundidad facial

Descripción: Ángulo formado por el plano facial (N-Pg) y el de Frankfort (Po-Or)

Norma clínica: 87° a la edad de 9 años. **Desviación estándar:** $\pm 3^\circ$. **Corrección biológica:** Aumenta 0,3° /año

4. Variable: Ángulo del plano mandibular

Descripción: Ángulo formado por el plano mandibular y el horizontal de Frankfort

Norma clínica: 26° a la edad de 9 años. **Desviación estándar:** $\pm 4^\circ$. **Corrección biológica:** Disminuye 0,3° / año

5. Variable: Profundidad maxilar

Descripción: Ángulo formado por el plano de Frankfort y la línea N-A. **Norma clínica:** 90°. **Desviación estándar:** $\pm 3^\circ$

6. Variable: Altura maxilar

Descripción: Ángulo formado por los puntos N - Cf y el punto A.

Norma clínica: 53° a la edad de 8½ años. **Desviación estándar:** $\pm 3^\circ$. **Corrección biológica:** Aumenta 0,4°/año.

7. Variable: Plano palatal

Descripción: Ángulo formado por los planos de Frankfort y el plano palatal (Ena-Enp).

Norma clínica: 1°. **Desviación estándar:** $\pm 3,5^\circ$

8. Variable: Deflexión craneal

Descripción: Ángulo formado por el plano N-Ba y el de Frankfort. **Norma clínica:** 27° a la edad de 9 años. **Desviación estándar:** $\pm 3^\circ$. **Corrección biológica:** Aumenta 0,2°/año

9. Variable: Altura facial posterior

Descripción: Distancia del gonion al punto Cf. **Norma clínica:** 55 mm a la edad de 8½ años. **Desviación estándar:** $\pm 3,3$ mm. **Corrección biológica:** Aumenta 1 mm /año

10. Variable: Posición de la rama

Descripción: Ángulo formado entre el plano de Frankfort y el de Cf-Xi (figura 11).

Norma clínica: 76°. **Desviación estándar:** $\pm 3^\circ$

11. Variable: Localización del porion

Descripción: Distancia del punto porion al PTV. **Norma clínica:** (-) 39 mm a la edad de 9 años. **Desviación estándar:** $\pm 2,2$ mm. **Corrección biológica:** Aumenta 0,8 mm /año.

12. Variable: Arco mandibular

Descripción: Ángulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar. **Norma clínica:** 26° a la edad de 8½ años. **Desviación estándar:** $\pm 4^\circ$. **Corrección biológica:** Aumenta 0,5°/año.

13.Variable: Longitud del cuerpo mandibular

Descripción: Distancia del punto protuberancia menti (Pm) al centroide mandibular (Xi). **Norma clínica:** 65 mm a la edad de 8½ años. **Desviación estándar:** $\pm 2,7$ mm.

Corrección biológica: Aumenta 1,6 mm/año.^{4,13-15}

Para poder establecer el grado de concordancia se les confeccionó la siguiente escala cualitativa:

- Normal: Cuando los valores se correspondían con la norma clínica ajustada a la edad y el sexo del paciente.
- Aumentado: Cuando los valores eran mayores que la norma clínica.
- Disminuido: Cuando los valores eran menores que la norma clínica.

Las mediciones de las telerradiografías se efectuaron manualmente, utilizando regla y semicírculo milimetrados. Los datos se plasmaron en una planilla para su recolección, confeccionada a los efectos.

Se utilizó el programa estadístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versión 15.0, donde se empleó la media aritmética $\bar{X}$ como medida de tendencia central y la desviación estándar (DE) como medida de dispersión para variables cuantitativas. En el caso de las escalas cualitativas se usó el porcentaje.

Para validar la información estadística se aplicó la prueba no paramétrica de Rangos con signos de Wilcoxon para la comparación de medias y la prueba de kappa (coeficiente de correlación) para determinar el nivel de concordancia, ambas con un nivel de significación (α) de 0.05.

La escala de interpretación del valor de kappa usada, se correspondió con la de Landis y Koch, quienes consideran como *aceptable* un valor de 0,40 o mayor; y como *excelente*, un valor superior a 0,75.

El análisis y la discusión de los resultados se realizaron a partir de un razonamiento inductivo - deductivo y los datos finales se reflejaron en textos y tablas estadísticas para así llegar a conclusiones y emitir las recomendaciones pertinentes.

RESULTADOS

La profundidad facial (ángulo facial de Down), mostrada en la **tabla 1**, reveló que en las 50 mediciones realizadas para cada punto, los resultados coincidieron para ambos porion (geométrico y anatómico) en 30 pacientes con valores dentro de la norma (60,0%), en 9 (18,0%) aumentados y en 3 (6,0%) disminuidos. Solo en 8 de ellos no concordaron las medidas, pues en 5 (10,0%) estuvieron dentro de la norma para el porion anatómico y aumentadas para el geométrico y en 3 (6,0%), por el contrario, se hallaban disminuidas para el primero y normales para el segundo.

La concordancia entre los resultados se evaluó como aceptable a través de un índice de kappa de 0,67, para un valor estadístico de $p = 0,000$, altamente significativo.

Tabla 1. Profundidad facial según porion geométrico y anatómico en pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica Provincial Docente de Santiago de Cuba, en el período enero - diciembre de 2012.

	Profundidad facial						Total	
Porion anatómico	Porion geométrico							
	Norma		Aumentado		Disminuido			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Norma	30	60,0	5	10,0	0	,0	35	70,0
Aumentado	0	,0	9	18,0	0	,0	9	18,0
Disminuido	3	6,0	0	,0	3	6,0	6	12,0
Total	33	66,0	14	28,0	3	6,0	50	100,0

Kappa = 0,67 $p = 0,000$

La altura maxilar, de gran utilidad en el diagnóstico de las mordidas abiertas esqueléticas, se aprecia en la **tabla 2**, donde se pone de manifiesto la total concordancia que hubo entre los resultados, dada por 36 pacientes en la norma (72,0%), 11 con valores aumentados (22,0%) y 3 (6,0%) con disminuidos para las dos

situaciones. Los valores de kappa = 1 y p (0,000) revelan una concordancia perfecta y altamente significativa en este sentido.

Tabla 2. Altura maxilar según porion geométrico y anatómico

Altura maxilar							Total	
Porion anatómico	Porion geométrico							
	Norma		Aumentado		Disminuido			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Norma	36	72,0	0	,0	0	,0	36	72,0
Aumentado	0	,0	11	22,0	0	,0	11	22,0
Disminuido	0	,0	0	,0	3	6,0	3	6,0
Total	36	72,0	11	22,0	3	6,0	50	100,0

Kappa = 1 p = 0.000

Para finalizar se compararon las medias aritméticas de las variables empleadas en la investigación (**tabla 3**), para darles un tratamiento acorde con su naturaleza cuantitativa.

Las diferencias entre las medias carecieron de significación en la mayoría de las variables, con valores de $p > 0,05$.

Tabla 3. Comparación de medias aritméticas de variables cefalométricas según porion geométrico y anatómico

Variables cefalométricas	N	Porion anatómico		Porion geométrico		Valor p
		$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	
Profundidad facial	50	88,61	3,59	89,33	3,09	0,006*

Ángulo del plano mandibular	50	27,05	6,27	26,79	6,27	0,315
Profundidad maxilar	50	93,18	4,77	93,70	4,52	0,044*
Deflexión craneal	50	27,49	3,84	27,83	3,20	0,196
Plano palatal	50	5,76	4,29	6,10	4,38	0,165
Posición del molar superior	50	17,94	4,56	18,43	4,61	0,021*
Localización del punto porion	50	39,08	4,03	39,55	3,58	0,310
Altura facial posterior	50	58,52	5,51	59,06	5,57	0,004*
Altura maxilar	50	54,98	4,01	54,98	4,02	0,652
Altura facial inferior	50	47,33	5,21	47,43	4,99	0,901
Arco mandibular	50	22,90	6,34	22,81	6,16	0,471
Longitud del cuerpo mandibular	50	75,13	7,44	75,61	7,48	0,004*
Posición de la rama	50	72,41	4,34	72,81	4,13	0,163

*Diferencias significativas para $p < 0,05$

DISCUSIÓN

El plano de Frankfort, se utiliza directamente en aquellos factores donde la medida se logra por intersección de dicho plano con otro e indirectamente cuando se emplea para obtener la vertical pterigoidea (PTV): el punto centro facial (Cf) o el Xi. De hecho, los datos obtenidos se analizaron siguiendo esta lógica, comenzando por las variables directas del plano en cuestión.

La profundidad facial, unida al plano palatal, resultaron ser los únicos factores cuya concordancia se evaluó de aceptable, con valores de kappa mayores de 0,40 y menores de 0,75.

Ambas variables como medida angulares directa del plano de Frankfort, heredan las diferencias en grados que se establecen inicialmente entre los dos planos a partir de los

porion geométrico y anatómico; de esa forma, si entre ambos planos hay una diferencia de 2° , como se plantea en la investigación inicial, que ocurre cuando el porion geométrico se ubica por arriba o por debajo, a 5 mm del anatómico, la profundidad facial y el plano palatal para cada punto tendrán igual diferencia de 2° en este paciente. Ahora bien, cuando los valores caen en los extremos de las escalas de evaluación, puede que los resultados no coincidan aunque la diferencia sea mínima (2° o 1°); por ejemplo: mientras una profundidad facial de 90° para el porion anatómico se encuentra dentro de la norma, de 92° para el geométrico se halla aumentado en un paciente de 9 años de edad.

Este análisis es válido para todas las medidas angulares directas del plano de referencia básico del cefalograma lateral de Ricketts.

El resto de las variables arrojaron concordancia excelente ya fueran medidas angulares o lineales con una relación directa o indirectamente con el plano de Frankfort.

La altura maxilar, de gran utilidad en el diagnóstico de las mordidas abiertas esqueléticas muestra el valor máximo de kappa, representado por 1, hecho que se produce solo donde hay total coincidencia entre los observadores, o sea, cuando el acuerdo observado es de 100%.

Al confrontar este hallazgo con los resultados obtenidos en la investigación, se constató que la altura maxilar fue el factor con menos variación en sus valores, sin diferencias apreciables entre los centros faciales para ambos puntos porion, como se expuso en la tabla 3, donde se comparan las medias.

En 5 de los factores: profundidad facial, profundidad maxilar, posición del molar superior, altura facial posterior y longitud del cuerpo mandibular, las discrepancias entre sus medias fueron significativas ($p < 0,05$); pero no así desde una óptica clínica, pues en ninguno de los casos las diferencias alcanzaron el valor de 2° , margen de error máximo aceptable en la investigación origen del tema. La mayor divergencia encontrada fue en la profundidad facial que resultó ser de $0,72^\circ$.

Como bien señala Krogman: "No podemos exigirle a la cefalometría una precisión documental que es biológicamente imposible y, en sentido estricto, históricamente inalcanzable"; ^{4,33} sin embargo, resulta cada vez más necesario insistir en el uso de

puntos de referencia estables para poder emitir un diagnóstico correcto, que coincida con la impresión clínica que refleja el paciente.

CONCLUSIONES

Hubo concordancia en la totalidad de los factores analizados del cefalograma lateral de Ricketts, obtenidos a partir del trazado del plano de Frankfort mediante la utilización de los puntos porion geométrico y anatómico, la cual fue evaluada de excelente en la mayoría de ellos. Las diferencias entre las medias aritméticas no fueron clínicamente significativas; por tanto, el método geométrico de localización del punto porion es aplicable en la práctica diaria de la Ortodoncia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Veillini F. Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínica. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamericanas; 2002.
2. Aristeguieta ER. Diagnóstico cefalométrico simplificado. 2 ed. Bogotá: Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamericanas; 2010.
3. Scriván de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. Bogotá: AMOLCA; 2007.
4. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH, Matos A. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. Barcelona: ESPAXS; 1998.
5. Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2 ed. Barcelona: Masson - Salvat; 1991.
6. Comas Mirabent RB, Suárez Lorenzo J. Localización del punto porion. Rev Cubana Ortod 1986; 1(2): 111-29.
7. Vedovello Filho M. Cefalometría técnica de diagnóstico y procedimientos. Caracas: Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamericanas; 2010.
8. Torres Carvajal MC. Análisis cefalométrico básico. Caracas: Universidad Central de Venezuela; 2013 [citado: 3 marzo 2014]. Disponible en: <http://saber.ucv.ve/xmlui/handle/123456789/5070>.
9. De Freitas JR. Estimativa da variação topográfica na determinação do ponto pório. Rev Facult Odontol-UPF 2011 [citado: 13 octubre 2013]; 15(3): [aprox. 4p.]. Disponible en: <http://upf.tche.br>
10. Barahona Cubillo JB, Benavides SJ. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Rev Cient Odont 2010 [citado: 26 febrero 2014]; 2(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <http://e2b02.red.sld.cu/conexion.html>
11. Quintero AM, Escobar B, Trujillo NV. La radiografía cefálica: más allá de una medida cefalométrica. Rev Nacion Odontol 2014 [citado: 12 enero 2014]; 101(4): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://revistas.ucc.edu.co>
12. Espinosa JI, Gómez JT. Descripción cefalométrica del síndrome maloclusivo de clase I en población española. Análisis de Ricketts. Parte II. CES Odontol 2011 [citado: 27 febrero 2014]; 9 (1): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/1398>
13. Machado CV, Barros B. Estudo comparativo da leitura do plano mandibular nas análises de Ricketts. Rio de Janeiro: AGIHF; 2012 [citado: 2 enero 2014]. Disponible en: <http://bdigital.ufp.pt>

14. Conde Suárez HF, Valentín González F, Gou Godoy MA. Cefalograma resumido de Ricketts: Análisis por grupos étnicos y sexos en niños de 9 años. Rev Méd Elect 2010 [citado: 2 enero 2014]; 32(1): [aprox. 6p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168418242010000100001
15. Menéndez Méndez L. Estudio comparativo entre mestizas y caucásicos mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. Odont Sanmarquina 2014 [citado: 27 febrero 2014]; 12(2): [aprox. 4p.]. Disponible en:
<http://www.revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/2868>