

EFICACIA DEL PROGRAMA DE ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO RADIOCEF STUDIO 2 VERSUS EL ANÁLISIS CEFALOMETRICO MANUAL

Gilberto Centeno San Román¹; A. Iglesias Lino¹
(1)Universidad Católica de Santa María

RESUMEN

Objetivo: El propósito del presente estudio fue evaluar la eficacia del programa de diagnóstico cefalométrico computarizado, utilizando Radiocef Studio 2, con el diagnóstico cefalométrico manual.

Material y métodos: Se utilizaron 60 radiografías laterales de cráneo, en donde se realizó el diagnóstico cefalométrico computarizado (Grupo 1) y el diagnóstico con el trazado cefalométrico manual (Grupo 2). Para la presente investigación se utilizó el análisis cefalométrico de Steiner. Se realizaron 4 diagnósticos por día una vez culminados los diagnósticos cefalométricos con el trazado cefalométrico manual se procedió a realizar los diagnósticos cefalométricos computarizados.

Resultados: Al comparar los valores obtenidos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre los grupos estudiados.

Conclusión: Los resultados demuestran que el análisis cefalométrico de Steiner utilizando el programa Radiocef Studio 2 es confiable.

Palabras Claves: Programa de diagnóstico cefalométrico, Radiocef Studio 2, cefalometría, trazado cefalométrico manual.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate effectiveness of cephalometric computerized diagnosis, using Radiocef Studio 2, with the manual cephalometric diagnosis.

Materials and methods: 60 lateral radiographs of the skull were used, the computerized cephalometric diagnosis (Group 1) and the cephalometric diagnosis by manual tracing (Group 2). Steiner cephalometric analysis was used for this investigation. 4 diagnoses per day were done, upon completion of the manual diagnostics cephalometric tracing, we proceeded to perform the cephalometric computerized diagnostics.

Results: There was no statistically differences ($p > 0.05$) between the groups.

Conclusion: The results show that Steiner cephalometric analysis using the Radiocef Studio 2 program is reliable.

Keywords: Cephalometric diagnosis Software, Radiocef Studio 2, cephalometric, manual tracing.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico es el punto de partida para un tratamiento exitoso en el área de ciencias de la salud, la ortodoncia como especialidad de la odontología reconoce la fundamental importancia del diagnóstico de las maloclusiones para lograr un tratamiento exitoso, es por esto que en la actualidad se hace uso del análisis clínico, análisis de modelos y análisis radiográfico para poder llegar a un diagnóstico que nos permita realizar un tratamiento exitoso en el paciente.

En la actualidad, los medios informáticos no solamente permiten un mejor archivo de datos, también permiten un mejor diagnóstico por medio de las aplicaciones y softwares que tienden a facilitar el trabajo del ortodontista, es así que desde 1982 se empezó a usar de manera más frecuente programas computarizados para el apoyo diagnóstico permitiendo la simulación de los efectos de descompensación dentaria y la realización de movimientos esqueléticos en las diferentes estructuras orofaciales.^(1,2)

El análisis cefalométrico es una herramienta importante para el diagnóstico ortodóncico ya que gracias a él se describe la morfología, se diagnostica las anomalías, planifica el tratamiento y se evalúa el crecimiento y los resultados, por lo que es soporte importante del diagnóstico en ortodoncia.⁽³⁻⁶⁾

Se han realizado numerosos estudios comparando los resultados entre la cefalometría computarizada y el análisis manual, Esteva S. et al. (2014) realizaron una comparación entre el programa computarizado Nemoceph Nx y radiografías laterales de cráneo, utilizaron 20 radiografías digitales realizando 12 medidas sin encontrar diferencias estadísticamente significativas comparando ambos métodos.⁽⁷⁾

Bonilla Londoño M. et al. (2013) compararon la reproducibilidad en las mediciones angulares entre el trazado manual y el computarizado, utilizando 11 radiografías digitales directas que se tomaron a los estudiantes de ortodoncia y se introdujeron en el programa cepapoint, la medida de 9 ángulos fue realizada por tres operadores distintos con el intervalo de 1 semana, la reproducibilidad intra observador mostró un coeficiente de correlación intraclassa excelente para ambos métodos ya que no se presentaron diferencias significativas.⁽⁸⁾

Ramírez Herrejón et al. (2009) realizaron la comparación de la cefalometría manual, con respecto al software Nemoceph y View Box por medio de la cefalometría resumida de Ricketts en 50 expedientes que se obtuvieron de un archivo de la clínica de ortodoncia del Centro Universitario de estudios de Posgrado e Investigación, en los resultados de esta investigación no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre un método y otro, ya que las diferencias que se observaron son mínimas, llegando a la conclusión que la cefalometría computarizada nos da la posibilidad de obtener cifras más exactas, al no utilizar instrumentos de medición manuales que dificultan la lectura exacta.⁽⁹⁾

Correspondencia a:

Gilberto Centeno San Román
Porcel 13 María Isabel, Arequipa - Perú
celular: 958329176, e-mail: gcenteno@ucsm.edu.pe

Ferreira Vasconsuelos et al. (2000) evaluaron el programa de trazado cefalométrico Radiocef Studio 2.0 en cuanto a confiabilidad y precisión, comparativamente con el método manual y el programa Dentofacial Planner 7.02 (Gold Standart).

La muestra constó de 50 radiografías de buena calidad en pacientes de ambos géneros, entre las edades de 11 y 24 años de edad, pertenecientes a los archivos de la especialidad de ortodoncia de la facultad de odontología de Bauru de la Universidad de Sao Paulo.

A partir de las diferentes formas de mediciones ejecutadas, 4 grupos experimentales fueron obtenidos: Grupo 1 (método manual); Grupo 2 (a partir de la digitalización de los trazados con el programa Radiocef Studio 2.0); Grupo 3 (a partir de la digitalización de las radiografías con el programa Radiocef 2.0); y Grupo 4 (a partir de la digitalización de los puntos cefalométricos con el programa Dentofacial Planner 7,02).

Para la realización del estudio, fueron seleccionadas medidas lineales y angulares. Una comparación intergrupos fue realizada por medio del análisis de varianza y el test de Kruskal-Wallis. Los programas mostraron resultados comparables, sin diferencias estadísticamente significativas, a un nivel del 5%.⁽¹⁰⁾

Corzo Coronel et al. (2003) evaluaron la precisión y reproducibilidad de la ubicación de los puntos cefalométricos en trazos obtenidos de manera manual y computarizada, concluyen que el método computarizado presenta más error en la reproducibilidad de en la mayoría de las medidas.⁽¹¹⁾

Las radiografías estandarizadas han permitido realizar medidas angulares y lineales que pueden ser estudiadas.

El trazado cefalométrico manual tradicional en películas radiográficas ha sido el gold standart para evaluar las radiografías cefalométricas.⁽¹²⁾ Sin embargo, esta técnica consume mucho tiempo en el trazado, un alto riesgo de error, e identificación de los puntos cefalométricos y las medidas.⁽¹³⁻¹⁶⁾

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia del programa de diagnóstico cefalométrico Radiocef Studio 2, en comparación con el trazado cefalométrico para conocer si existen o no diferencias entre ambos métodos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio comprendió la evaluación de 60 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes de ambos géneros, comprendidos entre las edades de 8 y 47 años, seleccionadas aleatoriamente.

Las radiografías fueron obtenidas con el equipo de Rayos X Pax-i de Vatech (Korea) con 70 Kv y 18 mA., analizadas a detalle por un especialista en Radiología Oral y Máxilo Facial, utilizando el software Easy Dent 4 Viewer de Vatech (Korea) versión 4.1.1 en una computadora con procesador Intel Core™ I3-2120 CPU a 3.30 GHz, las radiografías fueron obtenidas del archivo del centro radiológico Oral Rx-Arequipa.

Una vez seleccionadas, se procedió a codificar las radiografías y a procesarlas utilizando una impresora Fuji Drypix Prima en formato de 8" x 10" calibradas con una magnificación de 5%.

Análisis Cefalométrico

Se realizó 60 análisis cefalométricos manuales, 4 por día para evitar la fatiga del operador, estos fueron realizados por un especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, para el presente trabajo se utilizó el análisis cefalométrico de Steiner obteniendo las siguientes medidas: Posición anteroposterior del Maxilar (SNA), posición anteroposterior mandibular (SNB), relación máxilomandibular (ANB), distancia Incisivo superior a línea NA (IS-NA), relación angular incisivo superior y línea NA (IS.NA) y el ángulo interincisivo (II).

Para la cefalometría manual, se utilizó papel cefalométrico (Ortho Organizers) de 0,76 mm de grosor, una mina HB 0,5 mm y un juego de reglas (Faber Castell).

Posteriormente se realizó los 60 análisis cefalométricos computarizados, 4 por día, estos fueron realizados por el mismo especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar que realizó el análisis manual, utilizando las mismas medidas del análisis de Steiner. Las radiografías digitales se guardaron en una carpeta y se utilizó el programa Radiocef Studio 2 de radiomemory en una computadora HP Pavillion dv5 notebook PC con un procesador AMD Turion II P520 Dualcore processor 2.30 Ghz.

Análisis estadístico

Para el procesamiento y análisis de los datos se usó estadística descriptiva y estadística inferencial para la verificación de las hipótesis a través de la prueba de χ^2 , todas las pruebas estadísticas fueron realizadas utilizando el programa de IBM SPSS Statistics para Windows (versión 10.0, SPSS Inc. Chicago, IL).

RESULTADOS

Medidas Esqueletales

Con relación al análisis de la posición anteroposterior del maxilar (SNA), la posición anteroposterior mandibular (SNB) y la relación máxilomandibular (ANB); el análisis de χ^2 no mostró diferencias significativas entre los grupos diagnosticados con el análisis cefalométrico manual y el diagnosticado con el programa computarizado Radiocef Studio 2 ($p > 0.05$).

TABLA 1. Eficacia del programa de diagnóstico computarizado radiocef estudio 2 y del análisis manual en la determinación de la posición antero posterior del maxilar sna y la posición anteroposterior mandibular Snb

	SNA						SNB					
	Retrusión < 80°		Normal 82° ± 2°		Protrusión > 84°		Retrusión < 78°		Normal 80° ± 2°		Protrusión > 82°	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Radiocef	12	20,00	26	43,30	22	36,63	34	56,66	16	26,67	10	16,67
Manual	8	13,33	32	53,33	20	33,33	32	53,33	19	31,67	9	15,00
p > 0, 05	$\chi^2 = 1,516$				p = 0,469		$\chi^2 = 0,370$				p = 0,831	
	p > 0, 05											

SNA: Posición antero posterior del maxilar, SNB: Posición anteroposterior mandibular, N°: Número de radiografías de sujetos estudiado, %: Valores porcentuales

TABLA 2. Eficacia del programa de diagnóstico computarizado radiocef studio 2 y del análisis manual en la determinación de la relación maxilo mandibular Anb

	CLASE I (0°-4°)		CLASE II > 4°		CLASE III < 0°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Radiocef	17	28,33	41	68,34	2	3,33	60	100.00
Manual	20	33,33	38	63,34	2	3,33	60	100.00
$\chi^2 = 0,357$		$p = 0,836$		$p > 0,05$				

Clase I: Relación Esquelética de Clase I. Clase II: Relación Esquelética de Clase II. Clase III: Relación Esquelética de Clase III.
 N°: Número de radiografías de sujetos estudiados %: Valores porcentuales.

Medidas dentales

Con relación al análisis de la distancia Incisivo superior a línea NA (IS-NA), la relación angular del eje incisivo superior NA (IS.NA), La distancia incisivo inferior a línea NA (II-NA), la relación angular incisivo inferior línea NB y el ángulo interincisivo (II); la prueba de Chi² no mostró diferencias significativas entre los grupos diagnosticados con el análisis cefalométrico manual y con el programa computarizado Radiocef Studio 2 (p>0.05).

TABLA 3. Eficacia programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2 Y del análisis manual en la determinación de la distancia incisivo Na (Is-Na) y la relación angular incisivo superior, línea Na (Is/Na)

	IS - NA						IS / NA						
	Palatinizado < 3mm		Normal 3 mm-5mm		Vestibularizado > 5 mm.		Palatoversión < 20°		Normal 20° - 24°		Vestibuloversión > 24°		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
Radiocef	25	41,67	20	33,34	15	25,00	21	35,00	10	16,67	29	48,33	
Manual	27	45,00	21	35,00	12	20,00	25	41,67	18	30,00	17	28,33	
$\chi^2 = 0,435$		$p = 0,805$		p		$\chi^2 = 5,764$		$p = 0,056$		$p > 0,05$			

IS-NA: Distancia Incisivo Superior a línea Nasión punto A. IS/NA: Relación Angular eje del incisivo superior y línea Nasión punto A.
 N°: Número de radiografías de sujetos estudiados. %: Valores porcentuales.

TABLA 4. Eficacia programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2 y del análisis manual en la determinación de la distancia incisivo inferior Nb (II-Nb) y la relación angular incisivo inferior a línea Nb (II/Nb)

	II - NB						II / NB						
	Lingualizado < 3mm		Normal 3 mm-5mm		Vestibularizado > 5 mm.		Linguoversión < 23°		Normal 23° - 27°		Vestibuloversión > 27°		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
Radiocef	8	13,33	8	13,33	44	73,33	10	16,67	10	16,67	40	66,67	
Manual	7	11,66	15	25,00	38	63,33	09	15,00	9	15,00	42	70,00	
$\chi^2 = 2,636$		$p = 0,268$		p		$\chi^2 = 0,154$		$p = 0,926$		$p > 0,05$			

II-NB: Distancia Incisivo Inferior a línea Nasión punto B. II/NB: Relación Angular eje del incisivo inferior y línea Nasión punto B.
 N°: Número de radiografías de sujetos estudiados. %: Valores porcentuales.

TABLA 5. Eficacia del programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2 Y del análisis manual en la determinación de la relación interincisal (II)

	RD RETRUSIVA < 131°		RD NORMAL 131°- 139°		RD PROTRUSIVA >139°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Radiocef	45	75,00	9	15,00	6	10,00	60	100.00
Manual	41	68,33	13	21,67	6	10,00	60	100.00
$\chi^2 = 0,913$		$p = 0,633$		$p > 0,05$				

RD RETRUSIVA: Relación dental retrusiva. RD NORMAL: Relación dental normal. RD PROTRUSIVA: Relación dental protrusiva.
 N°: Número de radiografías de sujetos estudiados. %: Valores porcentuales.

DISCUSIÓN

La presente investigación reporta que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales, entre el programa de diagnóstico cefalométrico Radiocef Studio 2 y el diagnóstico cefalométrico manual.

Estos hallazgos son similares a los encontrados por Esteva S. et al. (2014) en donde a la comparación entre el trazado manual y las medidas con el programa computarizado Nemoceph Nx no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p>0,05$).

En un estudio similar Ramírez et al. (2009), no encontró diferencias estadísticas significativas en los diagnósticos de radiografías de pacientes utilizando la cefalometría manual y la realizada con el Software Nemoceph y View Box, menciona de igual manera que la identificación de estructuras es mejor utilizando un método computarizado que manual.

Nuestra experiencia en esta investigación nos permite aseverar al igual que Bonilla – Londoño M. (2013) que la localización de puntos cefalométricos utilizando un programa computarizado es definitivamente mejor, contamos con herramientas que nos permiten no solamente agrandar la imagen y realizar cambios de contraste, que en el caso de estructuras esqueléticas y dentales es de mucha ayuda, estos detalles hacen que la cefalometría manual puede ser más dificultosa.

Los resultados de nuestra investigación son similares a los hallados por Ferreira et al. (2000) quien evaluó el programa cefalométrico Radiocef Studio 2, comparándolo con el método manual y el programa Dentofacial Planner 1.02 en 50 radiografías, llegando a la conclusión que el programa Radiocef Studio 2.0 puede ser confiablemente utilizado en el diagnóstico, plan de tratamiento y evaluación de los tratamientos ortodóncicos, al igual que en nuestra investigación no se hallaron resultados significativamente diferentes lo cual valida la utilización del Radiocef en el diagnóstico cefalométrico.

Fares y Dos Santos (2000) al igual que en las investigaciones anteriores no encontraron diferencias significativas entre el método manual y computarizado, utilizando el programa Radiocef Studio 2 lo que es coincidente con los resultados hallados en la presente investigación.

El diagnóstico cefalométrico en ortodoncia nos permite plantear un mejor plan de tratamiento y no deja ser un medio de ayuda auxiliar para el ortodoncista, desde que aparecieron los primeros análisis cefalométricos en los años 50, la cefalometría se convirtió rápidamente en un estudio indispensable para el tratamiento.

Es cierto que la cefalometría permite un mejor entendimiento del problema de maloclusión que presenta nuestro paciente, permitiéndonos realizar un análisis dental, esquelético y facial. Hoy en día, este medio auxiliar no presenta la importancia del pasado pues se han encontrado variantes importantes en el crecimiento que no permiten encasillar a un paciente dentro de un determinado grupo, como bien menciona el Dr. Mc Namara en su obra Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición Mixta,

“Siempre que exista alguna discrepancia entre los resultados de una evaluación cefalométrica y los hallazgos derivados del examen clínico con respecto a la posición maxilar, deberá otorgarse mayor importancia al examen clínico. Debe evitarse tratar al paciente con normas cefalométricas únicamente”¹⁷,

participamos de la recomendación realizada por el Dr. Mc Namara y de igual manera sin restarle importancia al análisis cefalométrico, el análisis clínico es primordial y el más importante dentro de la evaluación de pacientes.

CONCLUSIONES

En la presente investigación, podemos mencionar que no existe diferencia en el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales realizados por el programa Radiocef Studio 2 y la cefalometría manual con una significancia del 0,05.

AGRADECIMIENTO

A la Dra. Betzabeth Pacheco por la asesoría y al Dr. Luis Ponce Soto por la revisión del presente artículo.

REFERENCIAS

- [1] Forsyth DB, Shaw WC, Richmond S. *Digital imaging of cephalometric radiographs, part 2: image quality*. The Angle Orthodontist. 1996; 66(1): 43-50.
- [2] Causley RR, Grant E, Kindelan. *The validity of computerized orthognatic predictions*. J Orthod 2003; 30 (2): 149-154
- [3] Mah, JK, Hatcher D. *Craniofacial imaging in orthodontics*. Graber MT, Vanarsdall RL, Vig KWL. Editors. Orthodontics current principles and tecniques. 4th Edn. London. Mosby 2005. P 71 – 100.
- [4] Mayoral J. *Ortodoncia principios fundamentales y práctica*. 1ra edición editorial labor 1990
- [5] Chen, Y. Chen, S. *Comparison of Landmark identification in traditional versus computer –aided digital cephalometry*. Angle Orthod 2000;70 (5):387-92.
- [6] Moyers R. *Manual de Ortodoncia*. 4ta edición. Editorial médica Panamericana. Buenos Aires 1992.
- [7] Esteva Segura, Francisco Javier, et al. *Estudio comparativo entre la cefalometría digital y manual con radiografías digitales*. Revista Mexicana de Ortodoncia Vol 2, N°2, Abril-Junio 2014. P 95-98
- [8] Bonilla Londoño, María Margarita; Barrera Chaparro, Judith, Arroyave Godoy, Angela Patricia, Diaz Roa, Mónica. *Comparación de la reproductibilidad en las mediciones angulares entre el trazado manual y computarizado*. Revista de la Facultad de Antioquía Vol. 25 N° 2 Medellín Jan./June 2014
- [9] Ramírez Herrejón, Carlos Omar. *Evaluación de la precisión de dos sistemas de diagnóstico cefalométrico computarizado*. Tesis. Universidad Michoacana de San Nicolas Hidalgo 2009
- [10] Vasconcelos, Maria Helena. *Avaliação de um programa de traçado cefalométrico*. Tesis Doctoral Bauru 2000.
- [11] Coronel-Corzo N, Fino-Vega M, Vallejo Kattah M. *Comparación de trazos cefalométricos computarizados y manuales midiendo el error de reproductibilidad*. Universitas Odontológica 23(53). 2003. P 16-23
- [12] Bruntz L.Q., Palomo J.M., Baden S., Hans M.G. *A comparison of scanned lateral cephalograms with corresponding original radiographs*. Am J. Orthod Dentofac Orthop. 2006;130:340-348
- [13] Baumrind S., Frantz R.C. *The reliability of head film measurements 1. Landmark identification*. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1971; 60:111-127
- [14] Baumrind S., Frantz R.C. *The reliability of head film measurements 2. Conventional angular and linear measurements*. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1971; 60:505-517
- [15] Baumrind S., Miller D.M. *Computer aided headfilm analysis. The University of California San Francisco method*. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1980; 78:41-65
- [16] Geelen W., Wenzel A., Gotfredsen E., Kruger M., Hansson L.G. *Reproducibility of cephalometric landmarks on conventional film, hardcopy, and monitor displayed images obtained by the storage phosphor technique*. Eur J Orthod. 1998; 20: 331-340
- [17] Mc Namara J., Brudon W. *Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta*. Needham Press. Ann Arbor. 1995.

Recibido el 20 de abril 2015 y aceptado para su publicación el 21 de mayo del 2015.