

¹ Cirujano Dentista. Universidad Científica del Sur - UCSUR.

² Mg. Esp. en Ortodoncia. Docente de pre y posgrado. Universidad Científica del Sur - UCSUR.

EVALUACIÓN DEL TRIÁNGULO CEFALOMÉTRICO DE TWEED EN PACIENTES PERUANOS CON BIOTIPO FACIAL ARMÓNICO.

RESUMEN

El triángulo cefalométrico de Tweed es bastante utilizado en la planificación de un tratamiento de ortodoncia, y ha sido reconocido como una de las claves para el diagnóstico, siendo muy importante para conocer el desarrollo de la maloclusión y el patrón facial.

OBJETIVO: Evaluar el triángulo cefalométrico de Tweed en pacientes peruanos con biotipo facial armónico, de Clase I esquelética por medio de radiografías laterales de cabeza.

MATERIALES Y MÉTODOS: La muestra estuvo conformada por 112 cefalogramas de adultos de 18 a 40 años de edad, (83 mujeres y 29 varones) que cumplieron los criterios de selección del archivo de un Centro de Diagnóstico por Imágenes. Se analizaron las radiografías de forma digitalizada y en ellas se evaluó el triángulo de Tweed a través de las mediciones de los ángulos IMPA, FMA y FMIA. También se evaluó la relación esquelética según Arnett, Steiner y Proyección USP para seleccionar los casos armónicos. Las pruebas de T de Student, ANCOVA y Regresión Lineal Múltiple fueron empleadas.

RESULTADOS: Los valores cefalométricos del triángulo de Tweed fueron (FMA= 27.26°, FMIA= 60.05° e IMPA= 92.77°) y muestran diferencias significativas con los valores de la norma caucásica ($p < 0.001$). En el análisis multivariante se observa que el ángulo IMPA, está modificado significativamente por las variaciones en el ángulo FMA y FMIA, y el modelo de regresión demuestra que este ángulo puede ser altamente predecible por estas variables.

CONCLUSIÓN: Los valores cefalométricos del triángulo de Tweed difieren al de las normas caucásicas estando el ángulo IMPA más vestibularizado y los ángulos FMA y FMIA son los mejores predictores para el ángulo IMPA.

PALABRAS CLAVES: Análisis de Tweed, biotipo facial, clase I, cefalometría.

ASSESSMENT OF THE CEPHALOMETRIC TRIANGLE TWEED IN PERUVIAN PATIENTS WITH FACIAL HARMONIC BIOTYPE.

ABSTRACT

The Tweed's cephalometric triangle is widely used in the treatment planning for orthodontic approach, after being recognized as one key factor for the diagnosis, and for the development of malocclusions and facial patterns.

OBJECTIVE: To assess the Tweed's cephalometric triangle in peruvians patients with harmonic facial biotype, with skeletal Class I through head lateral x-rays.

MATERIALS AND METHODS: The sample was formed by 112 cephalometric x-rays of 18 to 40-year-old adults (83 females and 29 males) that fulfilled the inclusion criteria from the clinical records of an Imagenology Diagnostic Center. The films were analyzed digitally to assess the Tweed's triangle through the angles IMPA, FMA and FMIA. The skeletal relation was also assessed according to Arnett, Steiner and the USP Projection to select the most harmonic cases. The t-student, ANCOVA and Lineal Multiple Regression tests were used.

RESULTS: The cephalometric values of the Tweed triangle were (FMA= 27.26°, FMIA= 60.05° e IMPA= 92.77°) and showed significant differences with the Caucasic normal values ($p < 0.001$). In the multivariable analysis, the IMPA angle was observed which was significantly modified by the variations of the FMA and FMIA angles, and the regression model showed that the angles could be highly predictable for this variables.

CONCLUSION: The Cephalometric values of the Tweed value differs from the Caucasic norms being the IMPA angle more vestibularized and the FMA and FMIA angles were the best predictors for the IMPA angle value.

KEY WORDS: Tweed analysis, facial biotype, class I, cephalometry.

INTRODUCCIÓN

El Triángulo Facial de Tweed es un método contribuyente en el diagnóstico y el pronóstico utilizado durante el plan de tratamiento. Tweed ha vinculado la inclinación del incisivo inferior al plano horizontal de Frankfurt. Si el FMA tiene un valor de 30° o más, el valor del FMIA debe medir 65°; si el FMA mide 25° + / - 4°, el FMIA debe tener 68°, y si el FMA es inferior a 20°, el IMPA no debe ser superior a 94°. ¹⁻²

La posición del incisivo inferior en su arcada dentaria es de gran importancia a la hora de planificar un tratamiento de ortodoncia, siendo reconocida como una de las claves en el diagnóstico ortodóncico. Esta posición es importante para la ortodoncia y está relacionada con la estética y la estabilidad. ³

La variabilidad de las características craneofaciales de los diferentes grupos étnicos y raciales fue descrita en muchos estudios que mencionan los valores promedios normales para cada grupo étnico específico como referencia. ⁴⁻⁹

Por lo tanto, cada grupo debe ser evaluado por separado, teniendo en cuenta sus características individuales. Se han reportado características propias de cada raza respecto a las bases maxilares y al perfil blando. ^{4,10-12} Estudios en individuos brasileños también han señalado distintas características craneofaciales a los norteamericanos, estando los incisivos más protruidos con inclinación labial, y el perfil de la cara fue más convexo. ^{6,9,13}

A lo largo de la historia de la ortodoncia, se han propuesto muchos métodos cefalométricos para determinar la posición más adecuada y estable de los incisivos inferiores en la sínfisis mandibular y así lograr resultados satisfactorios, por lo tanto se han intentado poner normas de valores ideales provenientes de pacientes armónicos, pero casi todos fueron hechos en pacientes caucásicos.

En el Perú hay poca información al respecto y sobre todo teniendo en cuenta las variables que

involucran la selección de pacientes armónicos. Por esto el propósito de esta investigación fue evaluar el análisis cefalométrico del triángulo de Tweed en pacientes peruanos con biotipo facial armónico de Clase I esquelética por medio de radiografías laterales de cabeza.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El trabajo fue aprobado por la Comisión de Investigación y Ética de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur. Esta investigación fue de tipo descriptivo, transversal. La muestra estuvo constituida por 112 radiografías cefalométricas de pacientes armónicos adultos entre 18 y 40 años de edad, que cumplieron los criterios de selección e incluyeron relación esquelética de Clase I que debió estar en concordancia entre los métodos de Proyección USP (-3.5mm a -5.5mm) ¹⁴ y el ángulo ANB (entre 0° y 4°). ¹⁵ Al mismo tiempo, el grupo debió tener el patrón facial de Clase I, que se analizó a través del ángulo de la convexidad de Arnett (estándares clínicos 165°- 175°) ¹⁶, relaciones molares de Clase I, ángulo SNA (82° ±2°), SNB (80°±2°), SNF (8°±2°) y debieron ser normodivergentes FMA(25°±2°). Los pacientes debieron tener apellidos hispano americanos y ser peruanos de nacimiento. Se excluyeron aquellas radiografías de pacientes que habían recibido tratamiento ortodóncico, con deformidad facial y asimetrías severas.

Se realizó un estudio piloto en 50 pacientes con relación esquelética de Clase I, en donde los investigadores se capacitaron y calibraron, usando la prueba de Coeficiente de Correlación Intraclass CCI. La capacitación consistió en la evaluación cefalométrica de radiografías laterales de cabeza las que fueron evaluadas en dos oportunidades, hasta obtener un valor de CCI superior a 0.9 en todas las mediciones.

Se analizaron las radiografías utilizando el software MicroDicom Viewer 0.8.1 (Simeon Antonov Stoykov), para obtener mediciones angulares y lineales en los diferentes análisis cefalométricos, y

comparar los resultados obtenidos con las normas correspondientes para dichas mediciones.

Plan de análisis

Se utilizó el programa estadístico SPSS ® versión 21.0 (Chicago Ill). Se describieron los valores cefalométricos de Tweed y se compararon con los de la norma caucásica empleando la prueba estadística de T de Student. Además se realizaron las pruebas de regresión lineal múltiple y análisis multivariante ANCOVA.

RESULTADOS

Las características iniciales de la muestra se observan en la tabla 1. En lo que respecta a la

muestra de adultos con maloclusión de Clase I se encontró un FMA de $27.26^\circ \pm 4.60^\circ$, FMIA de $60.05^\circ \pm 6.96^\circ$ y un IMPA de $92.77^\circ \pm 6.43^\circ$ (tabla 2). Los parámetros analizados, de acuerdo con la prueba de T Student, muestran valores estadísticamente significativos entre el análisis cefalométrico de Tweed de nuestro estudio y la muestra caucásica, todos ellos con una significancia de $p < 0.001$ (tabla 3).

En el análisis multivariante se observa que el ángulo IMPA, está modificado significativamente por las variaciones en los ángulos FMA y FMIA, y el modelo de regresión demuestra que este ángulo puede ser altamente predecible por estas variables (tablas 4 y 5).

TABLA 1
CARACTERÍSTICAS INICIALES DE LA MUESTRA EVALUADA

GRUPO	n	X	D.E	Min	Max	S ²
Ángulo de la Convexidad	112	168.67	3.90	157.48	179.20	197.96
Ángulo ANB	112	3.13	1.80	-1.84	7.88	3.25
Proyección USP	112	-5.33	14.07	-150.00	4.41	15.19

TABLA 2
EVALUACIÓN DEL TRIÁNGULO CEFALOMÉTRICO DE TWEED EN LA MUESTRA DE ESTUDIO

GRUPO	n	X	D.E	Min	Max	S ²
Ángulo FMA	112	27.26	4.60	16.08	39.69	4.60
Ángulo FMIA	112	60.05	6.96	38.53	77.54	6.96
Ángulo IMPA	112	92.77	6.43	78.21	107.09	6.43

TABLA 3
COMPARACIÓN DE LOS VALORES CEFALOMÉTRICOS DEL TRIÁNGULO DE TWEED Y LOS VALORES DE LA MUESTRA DE ESTUDIO

MEDIDA	X	D.E	Norma	Diferencia de Medias	p
Ángulo FMA	27.26	4.60	24.57	2.69	<0.001
Ángulo FMIA	60.05	4.60199	68.2	-8.15	<0.001
Ángulo IMPA	92.77	6.43086	86.93	5.84	<0.001

Prueba de T de Student para comparar una muestra

TABLA 4
ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL ÁNGULO IMPA SEGÚN VARIABLES DE ESTUDIO

Variables	F	p
Modelo corregido	445.625	<0.001
Intersección	654.627	<0.001
Convexidad facial	0.011	0.918
ANB	0.062	0.804
Proyección USP	0.031	0.860
SNA	0.019	0.891
SNB	0.013	0.910
SNF	1.104	0.296
FMA	1323.147	<0.001*
FMIA	2667.345	<0.001*
Sexo	0.217	0.642

*Significativo
 Prueba de ANCOVA

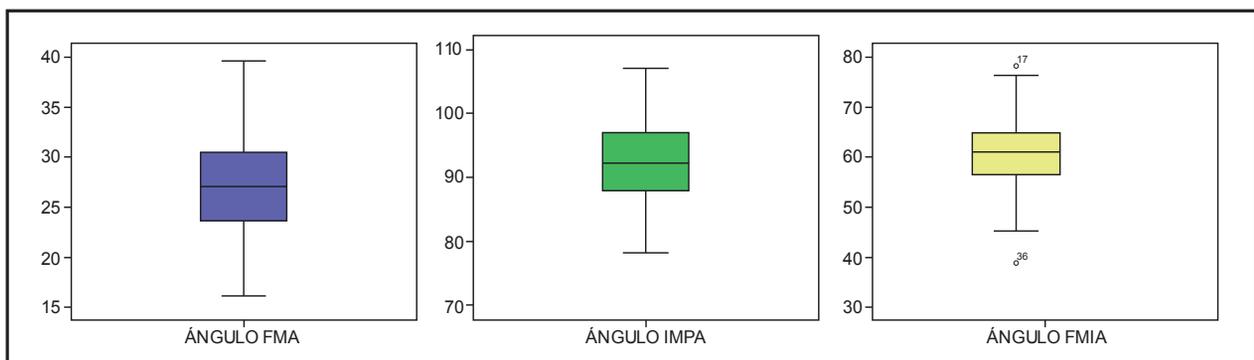
TABLA 5
ECUACIÓN DE REGRESIÓN PARA PREDECIR EL ÁNGULO IMPA SEGÚN LOS ÁNGULOS FMA Y FMIA

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	R ²	p
	B	Error típico	Beta			
Constante	178.373	1.348		132.368		<0.001
Ángulo FMA	-1.007	0.024	-0.720	-42.648	0.975	<0.001
Ángulo FMIA	-0.968	0.016	-0.047	-62.021		<0.001

Variable dependiente: Ángulo IMPA

$$IMPA = 176.687 + (FMIA) (-0.930) + (FMA) (-1.018)$$

GRÁFICO 1
DIAGRAMA DE CAJA Y BIGOTE DE LOS VALORES CEFALOMÉTRICOS DEL TRIÁNGULO DE TWEED



DISCUSIÓN

El presente estudio analiza el comportamiento de las mediciones angulares del triángulo cefalométrico de Tweed y determina los valores más adecuados para pacientes peruanos con biotipo facial armónico. Por tal razón, se discuten los valores cefalométricos obtenidos en este estudio en una muestra peruana con los valores de muestras caucásicas.

Dada la variabilidad del ángulo ANB, durante la determinación de la maloclusión esquelética, causada por la rotación maxilar y mandibular y debido a la variación en la posición del punto Nasion, el presente estudio clasificó adicionalmente la relación esquelética de los sujetos evaluados con la proyección USP.

El FMA se considera un ángulo muy importante del triángulo de Tweed, porque representa el patrón esquelético de la cara. El valor ideal del FMA, según Tweed, debe ser de 25° y varía entre 22° a 28°.² En nuestro estudio, se observó una diferencia significativa entre los valores del FMA respecto a la norma caucásica; sin embargo, esta diferencia no es clínicamente significativa ya que la diferencia la constituyen sólo dos grados. El valor medio en el grupo de pacientes con biotipo facial armónico obtenido fue 27.26° (rango de 16.08° a 39.69°).

El ángulo FMIA es también parte del triángulo de Tweed, que representa la posición del incisivo inferior respecto al plano de Frankfurt y también al concepto de tener una cara más equilibrada cuando el valor es cercano a 68°.16 El presente estudio mostró un valor medio de 60.05° (variando entre de 38.53° a 77.54°) encontrándose variación significativa y clínica estando el incisivo inferior en nuestra muestra más vestibularizado que la norma caucásica.

Los valores que se obtuvieron para este estudio difieren de los establecidos por Tweed, quien señaló que la estética y balance facial sólo se logran cuando los incisivos inferiores están colocados verticalmente en el hueso basal con un valor del ángulo IMPA de 87° + / - 5°^{1,2}, habiendo

diferencia significativa con nuestros resultados, en los que el IMPA muestra un valor medio de 92.77° es decir se encuentran más vestibularizados. Al respecto Schulhof et al.¹⁷ observaron que existe correlación significativa entre la inclinación de los incisivos inferiores y el ángulo ANB, teniendo por lo tanto, una clara relación entre la base del hueso maxilar y la inclinación de los incisivos inferiores.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede decir que en la muestra evaluada el IMPA está más pro-inclinado y en el FMA existe una ligera tendencia hacia la hiperdivergencia, comparando con los valores cefalométricos del triángulo de la muestra evaluada con la muestra caucásica, por lo que se recomienda tener en cuenta estos resultados como normas del triángulo cefalométrico de Tweed al momento de diagnosticar y tratar a pacientes peruanos.

CONCLUSIONES

1. Los valores cefalométricos del triángulo de Tweed difieren al de las normas caucásicas y los ángulos FMA y FMIA son los mejores predictores para el ángulo IMPA.
2. La diferencia clínicamente relevante del triángulo cefalométrico de Tweed radica en el ángulo IMPA que se encuentra más vestibularizado que la norma caucásica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod Oral Surg* 1946; 32: 175-232.
2. Tweed CH. Was the development of the diagnostic facial triangle as an accurate analysis based on fact or fancy? *Am J Orthod* 1962; 48: 823-40.
3. Harvold EP. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. *Am J Orthod.* 1968;54:883-98.

4. Bertoz FA, Martins DR. Determinação da linha "I" em melanodermas brasileiros, masculinos de 12 a 17 anos, com oclusão normal. *Ortodontia* 1981; 14: 186-98.
5. Cotton WN, Takano WS, Wong WMW. The Downs analysis applied the three other ethnic groups. *Angle Orthod* 1951; 21: 213-20.
6. Matos EB. Análise de Tweed - Individualização para uma comunidade de brasileiros [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1980.
7. Moraes C, Freitas MR, Henriques JFC. Cefalometria determinação do padrão esquelético das adolescentes melanodermas brasileiras, com "oclusão normal". *Ortodontia* 1988; 22: 4-14.
8. Nouer DF, Magnani MBBA, Vedovello Filho M, Kuramae M, Corrêa FA, Inoue RC. Determinação do valor médio do índice de altura facial em melanodermas com oclusão normal. *Ortodontia* 2003; 36: 71-6.
9. Schott K. Estudo comparativo da análise Tweed – Merrifield em brasileiros com oclusão excelente. [Monografia de Especialização]. Rio de Janeiro: Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 1995.
10. Alexander TL, Hitchcock HP. Cephalometric standards for American Negro children. *Am J Orthod* 1978; 74: 298-304.
11. Fonseca RJ, Klein WD. A cephalometric evaluation of American women. *Am J Orthod* 1978; 73: 152-60.
12. Gormley MB, Carlo JM, Reardon J. Cranio-keleletal morphology for a segment of the black urban population using sela nasion as a cranial base line. *Quintessence Int.* 1975; 6: 67-70.
13. Souza EP. Avaliação cefalométrica utilizando ângulo FMIA de Tweed em 32 adultos portadores de perfis agradáveis na região de Goiânia, Estado de Goiás. *ROBRAC* 1993; 3: 18-23.
14. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsudaka H, Sato Y. Dentoalveolar compensation related to variations in sagittal jaw relationships. *Angle Orthod.* 1999;69:534-8.
15. Knösel M, Engelke W, Attin R, Kubein-Meesenburg D, Sadat-Khonsari R, Gripp-Rudolph L. A method for defining targets in contemporary incisor inclination correction. *Eur J Orthod.* 2008;30:374-80.
16. Arnett GW, Bergman RT. Facial Keys to orthodontic diagnosis and treatment planning – Part I *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 103 (5): 395-411.
17. Schulhof RJ, Allen RW, Walters RD, Dreskin M. The Mandibular Dental Arch: part I, lower incisor position. *Angle Orthod.* 1977;47:280-7.

Recibido: 01-12-13

Aceptado: 03-01-14

Autor principal: Sheila Pallaroso Romero

Correspondencia: sheilaodont@gmail.com