
Diagnóstico cefalométrico de la relación sagital intermaxilar. Ángulo ANB y pruebas alternativas. Artículo de Revisión

Terreros MA¹, Bertolotti MC², Mateu ME²

¹Facultad de Odontología de la Universidad de Guayaquil

²Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires

Recibido 03/05/2016

Aceptado 02/08/2016

RESUMEN

La manifestación clínica de la relación sagital entre los maxilares superior e inferior ha sido utilizada de forma fiable y válida, hasta la actualidad. El objetivo de este trabajo ha sido realizar una revisión histórica y análisis del estado arte del Ángulo ANB como prueba diagnóstica gold estándar de la relación sagital intermaxilar necesaria para decidir el tipo de tratamiento ortodóncico u ortopédico a aplicar, así como un estudio de los diferentes factores que pueden afectar la validez de este test de diagnóstico, además de hacer una revisión de pruebas diagnósticas alternativas propuestas por diferentes autores, establecer su funcionalidad en la toma de decisiones clínicas terapéuticas. Se realiza una revisión de las diferentes metodologías estadísticas como estudios de correlación y uso del análisis de Característica Operativa Relativa (ROC), que observa la sensibilidad y la especificidad de la prueba y es un indicador de su habilidad diagnóstica. Esta revisión sistemática se la ha realizado en base a información bibliográfica (1952-2015) a través de Biblioteca virtual, en Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires.

Palabras Clave: Ángulo ANB, relación sagital intermaxilar, Análisis ROC.

ABSTRACT

The clinical manifestation of anteroposterior relationship between the upper and lower jaws has been used in a reliable and valid until today. The aim of this study was to conduct a historical review and state of the art analysis of ANB angle as a diagnostic gold standard sagittal intermaxillary relationship needed to decide the type of orthodontic or orthopedic treatment to apply, and a study of the different factors that can affect the validity of the diagnostic test, in addition to a review of alternative diagnostic tests proposed by different authors, establish their functionality in making therapeutic clinical decisions. Reviews of the different statistical methodologies as correlation studies and analyzes of Relative Operating Characteristic (ROC) were performed, noting the sensitivity and specificity of the test, being an indicator of its diagnostic utility. This systematic review has made based on bibliographic information (1952-2015) through Virtual Library in Orthodontics Graduate School of Dentistry at the University of Buenos Aires.

KEYWORDS: ANB angle, sagittal intermaxillary relationship, cephalometric, ROC analysis

INTRODUCCIÓN

Los tratamientos médico-odontológicos en general requieren de un proceso de diagnóstico impregnado de fuertes referentes teóricos, experiencia, trabajos de investigación científica y razonable incertidumbre. (Cabello y Pozo, 1997). Conclusiones derivadas de revisión de la literatura científica señalan factores que afectan idoneidad del ángulo ANB, además del surgimiento de otros métodos que pueden tener algún tipo de ventaja en la precisión de la medición sagital intermaxilar, tal es el caso de un nuevo

gold estándar que no tenga factores que invaliden dicha prueba diagnóstica al comparar estas evidencias. Así como, las diferentes metodologías estadísticas de asociación, correlación, sensibilidad, especificidad con el gold estándar.

La manifestación clínica de la no relación antero posterior entre los maxilares observada a través del diagnóstico cefalométrico (Steiner, 1953) ha sido utilizada de forma fiable y válida, hasta la actualidad. Steiner resalta método, indicando interés en el ángulo

ANB (Riedel,1952); las líneas NA y NB se relacionan al mismo punto anatómico y la diferencia en su interrelación brinda una lectura directa de la interrelación entre la mandíbula y el maxilar. Los puntos anatómicos de referencia mencionados (Downs,1948) son el punto anatómico A o Subespinal, punto más profundo sobre la línea media entre la Espina Nasal Anterior y el Prosthion y el punto anatómico B, punto más profundo de la mandíbula entre el Infradental y el Pogonio.

El ángulo cefalométrico ANB, proporciona la diferencia relativa entre los ángulos SNA y SNB, expresa posición antero posterior de los puntos A y B; cuantificable en oclusión normal, en grupo de adultos sobre los 18 años en $2,04^\circ$; en niñas de 8-11 años, en $2,77^\circ$ (Riedel,1952); la norma en mestizos ecuatorianos braquifaciales es de $2,73^\circ$ (Terreros,2014).

Se presentan numerosas pruebas diagnósticas de relación sagital intermaxilar, y estudios sobre factores que afectan la veracidad del ángulo ANB; los indicadores que dimensionan un test de diagnóstico determinan la presencia o ausencia de la enfermedad a través de su signo clínico; su capacidad como indicador de una enfermedad es medida en términos de sensibilidad y especificidad (Ochoa et al,2007), su capacidad de detectar la enfermedad cuando está presente es su sensibilidad y su capacidad para descartar la enfermedad cuando está ausente se denomina especificidad. Las curvas ROC indicadoras del comportamiento o desempeño del test de diagnóstico ayudan a evaluar rangos entre normalidad y variación biológica (Zweing y Campbell,1993)

Sobre la base de las ideas antes expuestas y estableciéndose incertidumbre respecto a la idoneidad de esta prueba diagnóstica para decidir tipos de terapéutica clínica, que afectan la vida del paciente, se realiza análisis del ángulo ANB, factores que afectan su confiabilidad como medio de diagnóstico, se hace una revisión sobre la funcionalidad de medios de medición alternativos y sus procedimientos, así como los estadísticos que validan dichas observaciones.

METODOLOGÍA

En este artículo se recogen datos e información del periodo comprendido entre el año 1952 y el año 2015. Se trabajó en estudios descriptivos, transversales y longitudinales, se revisaron y compilaron estudios estadísticos haciendo énfasis en los estudios de correlación, confiabilidad, sensibilidad y especificidad, entre diferentes medidas cefalométricas de la relación intermaxilar.

Para ejecutar esta revisión se utilizaron buscadores como el Pubmed, colaboración Chocrane, medline, scopus y elsevier. Las palabras clave de

búsqueda fueron: diagnóstico relación intermaxilar, cefalometría, ángulo ANB, análisis ROC

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1.-La confiabilidad que presenta el ángulo ANB, como prueba diagnóstica esta alterada debido a factores tales la longitud de la base craneal (Bishara et al,1983) (Jacobson,1975), el propio crecimiento o decrecimiento del complejo máxilo-facial (Jacobson,1975), (Bishara et al,1983), tipos faciales propios de la información genética (Jarvinen, 1986) ubicación propia de puntos anatómicos Nasion, A y B (Nanda,1955), crecimiento y decrecimiento de los ángulos SNA, SNB (Jarvinen,1986, Nanda,1955,1971), crecimiento vertical (distancia N - B); aumento en la altura dental (distancia de A - B) (Hussel y Nanda,1987), rotación de planos maxilares y/o mandibulares (Jacobson, 1975, Hussel y Nanda,1984, Jarvinen,1982, 1986), además del posible sesgo del plano oclusal (Chang,1987), posición del nasion (Steiner,1953, Taylor,1969, Beatty,1975, Kim y Vietas,1978, Binder,1979), ubicación vertical de los puntos A y B (Binder,1979, Sadat et al,2009).

Estudios longitudinales relacionan ángulos del plano mandibular divergentes con ángulos ANB aumentados y ángulos de plano mandibular convergentes con ángulos ANB disminuidos (Jacobson,1976), también se indica que el desplazamiento de Nasionen sentido vertical aumentará o disminuirá el ángulo ANB, respectivamente, si la posición del punto A y B están fijas (Steiner,1953).

La revisión literaria apoya la experiencia clínica, diagnosticando la relación sagital intermaxilar del paciente en normalidad o anormalidad en base a la prueba diagnóstica ángulo ANB, prueba considerada gold estándar o de uso universal, creando imprecisión si ha sido tomada sin considerar la inclinación de plano palatino y mandibular u otros parámetros como el posicionamiento y relación de los puntos anatómicos, el tipo facial y hasta el dinamismo del crecimiento; motivo por el cual se entiende oportuno considerar este análisis como un preámbulo en busca de la necesidad de una prueba alternativa que resuelva este problema.

2.2.-Se eliminan factores de alteración del ángulo ANB, a través del ángulo ANB Calculado que parte de una interrelación esquelética de clase I (Wits = 0) del paciente cuando los puntos A y B están en ángulo recto y perpendicular al plano oclusal, tal es el caso, que la diferencia indica la discrepancia esquelética (Hussel y Nanda, 1984,1987).Se podrán encontrar casos clase II y III si el ángulo ANB es mayor o menor

que el ángulo ANB Calculado respectivamente. De igual manera, se presentan factores que lo afectan como la rotación de las arcadas, posición vertical N a B en la misma clase I esquelética con Wits 0, (Hussel y Nanda,1987).

2.3.-OTRAS MEDIDAS DE RELACIÓN SAGITAL INTERMAXILAR

2.3.1. Entre las pruebas diagnósticas que utilizan como puntos anatómicos referentes: M centro de la premaxila, y G centro de la sínfisis mandibular, se establecieron nuevas medidas cefalométrica de displasia sagital intermaxilar

Ángulo Yen.- (Neela et al.,2009), (Fig. No1) esta formado por la unión de tres puntos: S ubicado en la mitad de la silla turca, punto M ubicado en el centro de la premaxila, y punto G ubicado en el centro de un círculo amplio que es tangente a las superficie interna, anterior e inferior de la sínfisis mandibular. (Tablas N° 1,3,4)

De igual modo, el ángulo W además de los puntos de referencia de maxilar (M) y mandíbula (G) ya señalados, utiliza puntos de referencia óseo-estables como son: punto (S) silla turca. La geometría del ángulo W (perpendicular del punto anatómico M al plano S-G y línea M-G) le da estabilidad aun cuando las arcadas son rotadas por crecimiento vertical, resultado de la rotación de la línea S-G, porque según su autor, la línea M-G también rota en sentido horario o anti horario durante el crecimiento facial, siendo útil durante el periodo transicional cuando se da un crecimiento vertical. Sin embargo el trazado de la premaxila y encontrar su centro requiere de precisión.(Bhad et al, 2013) (Fig.No 1) (Tabla No5).

ANÁLISIS PI.-Se propone las medidas Pi angular y Pi lineal en la evaluación de la discrepancia intermaxilar antero posterior. Además de los puntos anatómicos M y G ya ubicados, el plano de referencia utilizado es la horizontal verdadera, línea recta a nivel del punto anatómico Nasion, perpendicular a una línea vertical verdadera (línea marcada por una pendiente de plomo) obtenida con la cabeza en posición natural a nivel del punto Nasion para la toma radiográfica.

La unión de los punto G.G'.M forman el ángulo Pi. Asimismo, una línea virtual que va desde el punto M e intercepta perpendicular a la horizontal verdadera es M'. La línea Pi es la distancia entre los puntos G' y M'. (Santosh et al, 2012), (Fig. No 1).

2.3.2.- Entre las pruebas diagnósticas de la relación sagital intermaxilar que no usan el punto anatómico Nasion como punto de referencia se menciona al ángulo AXD que utiliza una medida angular donde X es una prolongación perpendicular del punto A sobre línea S-N, dicho ángulo se

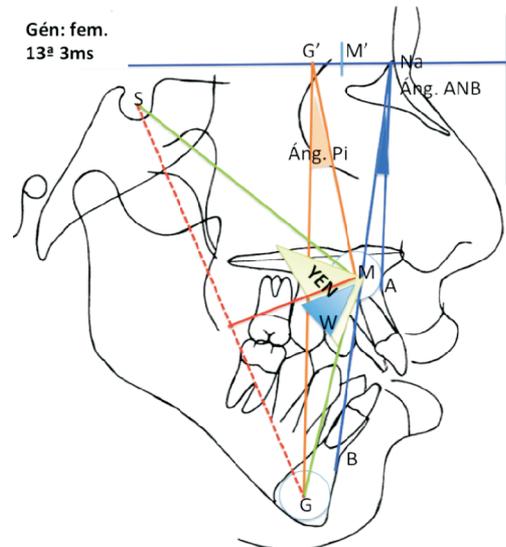


Figura 1.-ángulo ANB (Steiner, 1953),ángulo YEN (Neela et al, 2009), ángulo W (Bhad et al, 2013), ángulo Pi (Santosh et al,2012)

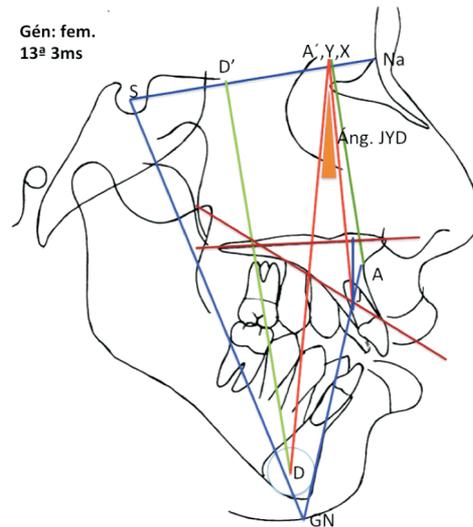


Figura 2. Ángulo AXD (Beatty, 1975), ángulo JYD8 (Jarvinen, 1982), ángulo SGN.AB(Sarban, 1990), Segmento D'- A' (Beatty, 12)

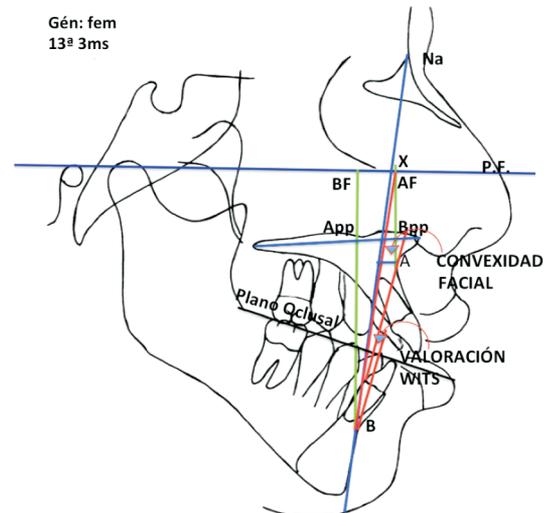


Figura 3.- Valoración Wits (Jacobson, 1976), Convexidad Facial (Ricketts,1981), Dimensión AF-BF8Chang (1987), Ángulo AXB (Beatty, 1975) App-Bpp (Doshi, 2012)(Veeranarayana et al, 2014)

corresponde significativamente con una medida lineal de la diferencia de bases apicales, segmento: puntos D' y A' (mm) a partir de prolongaciones perpendiculares de puntos A y D (centro sínfisis mandibular) sobre plano S-N como método de valoración de la relación sagital intermaxilar (Beatty, 1975), (Fig. 2).

El ángulo JYD usa el punto D, ubicado en el centro de la sínfisis mandibular, el punto Y es construido a través de perpendicular a partir del punto J sobre la línea S-N. Para la construcción del punto J previamente se trazan tangentes al piso nasal a nivel del punto Espina Nasal Anterior y a la curvatura del paladar duro a través del punto Prostio. Punto J se construye en la intersección de la tangente del paladar duro con perpendicular a nivel del paladar marginal del reborde alveolar; la interrelación de las bases apicales fue medida por el ángulo JYD formado por el cruce de las líneas que se extienden desde los puntos J y D al punto Y. Su valor promedio es 5.25°, con un DS de 1.97°. Utilizando el ángulo JYD, los principales factores de confusión son la altura facial anterior y la rotación de las arcadas pero el efecto de estos factores pueden ser evaluados aproximadamente, según su autor (Jarvinen, 1982), (Fig. 2).

Áng. SG. AB.- lo construyen las líneas Silla - Gnation y AB; este ángulo establece valores de 30° - 38° para la clase I, 30° - 38°; para la clase II entre 39° - 54°; para la clase III establece valores entre 26° - 30°. (Sarhan, 1990) (Fig. 2)

BETA.-, como alternativa para test de medición de la displasia esquelética sagital presentan ángulo formado por la línea A - B y la perpendicular desde el punto A sobre la línea C - B. (eje axial del punto condilar al punto anatómico B); establece un ángulo beta para un patrón de clase I esquelética entre 27° y 35°, un ángulo más agudo señala un patrón esquelético de clase II y un ángulo más obtuso indica un patrón de clase III esquelética. (Baik y Ververidou, 2004) (Fig. No 4). al parecer está afectado por los patrones de crecimiento verticales (Sundareswaran et al, 2015).

2.3.3.- Análisis de Pruebas diagnósticas con apoyo en Plano de Frankfort

El ángulo FABA (Frankfort - Plano AB) utiliza un punto de encuentro entre los puntos A y B a nivel del plano de Frankfort, su norma para clase I es 81°, ángulos mayores de 81° indican clase III, ángulos menores de 81° clase II (Fig. No 4), (Yang y Shur, 1995).

El ángulo AXB se construye a partir de una perpendicular del punto A hacia la horizontal de Frankfort, estableciendo el punto X, se forma el ángulo AXB, siendo la media aproximadamente 4,6°, señala una norma de 4°, puede ser de ayuda en un 20-30% de

los casos donde el ángulo SNA tenga una desviación mayor a 4° (Fig. 3).

El índice de displasia antero posterior, resulta de la lectura obtenida desde el ángulo facial más o menos del ángulo del plano A-B y más o menos del ángulo del plano palatal. Método de diagnóstico capaz de identificar patrones esqueléticos de clase II y clase III. El valor promedio del APDI en el grupo normal fue de 81.40 con un D.S. de 3.79°. (Kim y Vietas, 1978, Kim y Kim, 1998), (Fig. 4).

2.3.4.- Análisis del perfil facial como referencia de posición antero posterior del maxilar.

El ángulo de la Convexidad Facial- es prueba diagnóstica que indica protrusión del maxilar en relación al perfil facial, el ángulo está formado por dos líneas: desde el punto anatómico Nasion y desde el punto Pogonio, cruzándose ambas en el punto A; la norma es que coincidan con el plano facial y es 0°, si el punto A estuviera posterior al plano facial (Na- Pogonio) el ángulo se lee en grados negativos, si esta anterior se leerá en grados positivos. El rango establecido es +10° convexo, -8.5° cóncavo. (Fig. 4), (Downs, 1948).

2.3.5.- Análisis de Pruebas diagnósticas en base a medidas lineales

Convexidad facial:- distancia en mm entre el punto A al plano Facial, cuya norma clínica es: + 2mm a los 8 ½ años, disminuyendo 0,2mm por año. Una gran convexidad implica patrón de clase II, una convexidad negativa indica patrón de clase III. Se producen modificaciones que se pueden deber al crecimiento, al efecto ortopédico, a la remodelación de la tabla ósea alveolar anterior o cambios en el eje facial, Convexidad facial, norma clínica 4,5mm a los 3 años 1.0mm a los 18 años; se reduce 0.7mm cada 3 años (Ricketts, 1981), (Fig. 3).

La Valoración Wits referencia la relación intermaxilar a través del plano oclusal. Se dibujan perpendiculares desde los puntos A y B, de maxila y la mandíbula sobre el plano oclusal. En la oclusión femenina normal los puntos AO y BO coinciden, mientras que en los varones, el punto BO está localizado 1mm adelante del punto A. La lectura de la valoración Wits en las mujeres en oclusión normal sería 0mm mientras que la de los hombres sería -1 mm, supera factores como: posición espacial antero posterior del Nasion en relación a las arcadas, hay que considerar el efecto rotacional de los maxilares, y del plano oclusal, aunque se referencia que la relación intermaxilar es solo a nivel dental a través del plano oclusal (Fig. 3) (Jacobson, 1976, Cabello y Pozo, 1997), siendo diferentes sistemas de medidas, no pueden ser comparados directamente, (Chang, 1987). Estudios en pacientes clase II no encontraron coincidencia en el

diagnóstico entre el ángulo ANB y la medición lineal Wits (Pellegrini y Vono 2013).

La distancia AF – BF (Fig. No 3) utiliza los puntos de contacto de las perpendiculares desde los puntos A y B sobre el plano de Frankfort, marcando los puntos AF y BF, su distancia medida en mm será positiva cuando el punto AF esta por delante del punto BF; y negativa cuando el punto AF esta por detrás del BF. Concluye que es una medida verdadera de la distancia entre maxila y mandíbula a través del plano de Frankfort, (Chang, 1987).

2.4.- Análisis y discusión de resultados

El análisis de los artículos científicos revisados en la tabla N°2 destacan los estudios de correlación entre pruebas diagnósticas angulares. Entre ellas la de más alta correlación son el ángulo APDI - ángulo PABA (r= 0,984) (Doshi et al, 2012) realizado en el diagnóstico de pacientes clase II, mientras que al

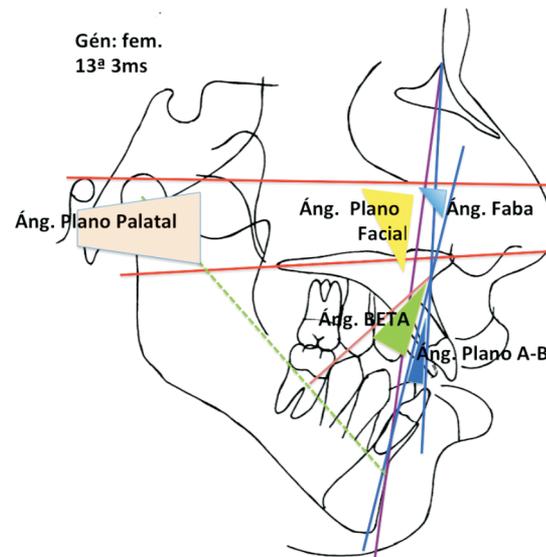


Figura 4.-Índice APDI (Kim y Vietas, 1978), ángulo FABA (Yang y Subr, 1995), ángulo de la Convexidad facial (Downs, 1948), ángulo BETA (Baik, 2004).

Alta correlación	Fuerte correlación	Muy buena correlación	Buena correlación	Débil Correlación	No correlación
APDI - PABA (r = 0,984) (Doshi et al, 2012)	FABA - APDI (r=0,897) (Veeranarayana et al, 2014)	ANB - PLANO AB (r = 0,766) (Doshi et al, 2012)	ANB - AXD (r= 0,573) (Santosh et al, 2012)	ANB - FABA (r = - 0,477) (Veeranarayana et al, 2014)	ANB - BETA (r= 0,377) (Gule Erum, 2008)
ANB - Convexidad Facial (r=0,97) (Ishikawa et al, 2000)	FABA - W (r=0,890) (Veeranarayana et al 2014)	ANB - Plano AB (r=0,749) (Gule Erum, 2008)	ANB - AXD (r= 0,513) (Doshi et al 2012)	ANB - YEN (r= - 0,416) (Veeranarayana et al 2014)	ANB - AXB (r= 0,365) (Doshi et al 2012)
ANB - Plano AB (-0,95) (Ishikawa et al, 2000)	FABA - AXB (r = - 0,867) (Doshi et al 2012)	APDI - AXB (r = -0,7039) (Doshi et al 2012)	AXD - YEN (r = -502) (Doshi et al 2012)	<SGAB-<ANB (r= 0,438) (Veeranarayana et al 2014)	ANB - BETA (r = - 0,313) (Doshi et al 2012)
SGAB- Beta (r = - 0,938) (Veeranarayana et al 2014)	Plano AB Convexidad Facial (r = 0,86) (Ishikawa et al. 2000)	FABA - PABA (r = 0,735) (Doshi et al 2012)		ANB - Beta (r = - 0,412) (Veeranarayana et al 2014)	ANB - YEN (r = - 0,306) (Doshi et al 2012)
FABA - AXB. (r= 0,924) (Gule Erum, 2008)	<JYD - AXD (r=0,86) (Jarvinen, 1982)	FABA - APDI (r = 0,726) (Doshi et al 2012)		ANB - W (r= - 0,360) (Veeranarayana et al 2014)	Pi - ANB (r = 0,007) (Santosh et al, 2012)
Beta -W (r= 0,923) (Veeranarayana et al 2014)	YEN- APDI (r=0,841) (Veeranarayana et al 2014)	APDI-AXB (r = - 703) (Doshi et al 2012)		APDI - ANB (r = - 421) (Doshi et al 2012)	
FABA - YEN (r=0,922) (Veeranarayana et al 2014)	BETA - APDI (r=0,839) (Veeranarayana et al 2014)	PABA - AXB (r = -0,700) (Doshi et al 2012)			
BETA - FABA (r=0,921) (Veeranarayana et al 2014)	W - APDI (r=0,824) (Veeranarayana et al 2014)				
Beta - YEN (r=0,912) (Veeranarayana et al 2014)	ANB - Plano AB (r=0,815) (Veeranarayana et al 2014)				
SGAB- FABA (r = 0,911) (Veeranarayana et al 2014)					

TABLA No 1.- Revisión de estudios de coeficientes de correlación entre pruebas de diagnóstico angular para el diagnóstico de la relación sagital intermaxilar

Alta correlación	Fuerte correlación	Muy buena correlación	Buena correlación	Débil Correlación	No correlación
AF-BF - App-Bpp (r=0,951) (Veeranarayana et al 2014)		AB - SN - AD -SN (r = 0,751) (Doshi et al 2012)	Wits - distancia App-Bpp (r = 0,581) (Doshi et al 2012)		
		AB-SN - App-Bpp (r=710) (Doshi et al 2012)	Wits - AB/SN (r = 0,537) (Doshi et al 2012)		
		TH Wits - AF-BF (r=0,695) (Doshi et al 2012)			

TABLA No 2.- Revisión de estudios de coeficientes de correlación entre medidas lineales para el diagnóstico de la relación sagital intermaxilar

Alta correlación	Fuerte correlación	Muy buena correlación	Buena correlación	Débil Correlación	No correlación
< Pi - Pi lineal. (r=0,96) (Santosh et al, 2012)	<JYD- distancia A-D' (r= 0,88) (Jarvinen, 1982)	<AXB - distancia AF-BF (r=0,741) (Doshi et al 2012)	<FABA - TH-Wits (r = -0,681) (Doshi et al, 2012)	FABA - AppBpp (r = -0,491) (Veeranarayana et al, 2014)	WITS - APDI (r = -0,334) (Veeranarayana et al, 2014)
AXB - distancia AF - BF (r: 0,924) (Gule Erum, 2008)	<PABA - App-Bpp (r = -0,32) (Doshi et al, 2012)	<AXD - distancia AD-SN (r = 0,731) (Doshi et al, 2012)	distancia AF-BF - <FABA (r=0,657) (Gule Erum, 2008)	YEN - AF-BF (r = -0,484) (Veeranarayana et al 2014)	<SG.AB-AF-BF (r= 0,290) (Doshi et al, 2012)
	<SN . AB - distancia AF - BF (r = -0,82) (Ishikawa et al, 2000)		Áng.ANB - distancia AB - SN (r = 0,612) (Doshi et al, 2012)	YEN - App-Bpp (r = -0,461) (Veeranarayana et al, 2014)	<SG.AB - Wits (r= 0,144) (Veeranarayana et al, 2014)
	Áng.ANB - Wits (r = 0,807) (Veeranarayana et al, 2014)		<SGn - AB - Wits (r = 0,674) (Doshi et al, 2012)	BETA - AF-BF (r = -0,455) (Veeranarayana et al, 2014)	
				W - AF-BF (r = -0,443) (Veeranarayana et al, 2014)	
				Beta - App Bpp (r = -0,424) (Veeranarayana et al, 2014)	
				<ANB - Valoración Wits (0,423) (Gule Erum, 2008)	
				W - App.Bpp (r = -0,413) (Veeranarayana et al, 2014)	

TABLA No 3.- Revisión de estudios de coeficiente de correlación entre medidas angulares y lineales para el diagnóstico de la relación sagital intermaxilar

Autor	Medida	sensibilidad	Especificidad	Punto de Corte Diferencia r clase II esqueletal de Clase I	Punto de Corte Diferencia r clase III esqueletal de Clase I	CLASE I
BAIK et al, 2004	Áng. BETA	95%	88%			
		95%	99%		>35,5°	27° - 35°
VENKATA et al, 2015	Áng. BETA	83,3%	83,3%	27,5°		
		96,7%	100%		37°	27° - 37°
NEELA et al, 2009 Clasificación basada en <Beta	Áng. Yen	90%	99%	<116,5°		
		96%	88%		>123,5°	116,5° -123,5°
NEELA et al 2009 Clasificación áng ANB. Wits. Beta	Áng. Yen	92%	80%	<118,5°		
		92%	96%		> 123,5°	118,5 - 123o
VENKATA et al, 2015	Ang. Yen	86,7%	76,7%	120,5°		
		90%	96,7%		>127,5°	120° - 127°
SANTOSH et al, 2012	Áng. Pi	89%	82%	>5° precisión 85%		
		100%	84%		<1,3° precisión 90%	1,3° y - 5°
VENKATA et al 2015	Áng. ANB	80%	83,3%	>4,5°		
		100%	96,7%		<0,07°	0° - 4,5°
VENKATA et ³⁵ 2015	Wits	83,3%	83,3%	-2,5mm		
		100%	100%		-3mm	-3 - +2,5mm
BAHDWA et al ⁴² 2013	<W	96%	90%	<51°		
		95%	98%		>56°	51° y - 56°

CUADRO No 4.- Revisión de estudios de Sensibilidad y Especificidad, puntos de corte para patrones esqueletales clase I, II, III en pruebas diagnósticas.

revisar la correlación del ángulo ANB con diferentes pruebas diagnósticas alternativas, se observa una alta correlación entre el ángulo ANB y el ángulo de la convexidad facial ($r = 0,97$) (Isikawa, 2000); así como la correlación entre el ángulo ANB y el ángulo del plano AB tres estudios refieren una fuerte, alta y muy buena correlación (Gul Erum, 2008, Ishikawa et al, 2000, Veeranarayana et al, 2014).

Los estudios de correlación entre pruebas de diagnóstico lineales advierten alta correlación entre las dimensiones AF-BF y App - Bpp ($r=0,951$) (Veeranarayana et al, 2014).

La más alta correlación en la revisión de estudios de pruebas angulares y lineales se presentan entre el ángulo Pi y Pi lineal ($r= 0,96$) (Santosh et al, 2012). La distancia AF-BF es una prueba de diagnóstico lineal de mucha frecuencia de uso y presenta alta correlación con la prueba ángulo AXB(r :

0,924) (Isikawa et al, 2000), Mientras que el ángulo ANB según estudios de Doshi, para el diagnóstico de la clase II, presenta fuerte correlación con la Valoración Wits ($r = 0,807$) (Doshi et al, 2012), sin embargo, esta misma correlación se presenta de forma débil ($r= 0,423$) en estudios de (Gul Erum, 2008).

La revisión de la literatura establece el uso del análisis ROC para determinar la validez de las pruebas de diagnóstico. En Cuadro N°5 se observa que para diferenciar la clase III de la clase I, la valoración Wits presenta 100% de sensibilidad y 100% de especificidad. (Venkata, et al, 2015)

Para diferenciar la clase II de la clase I, el ángulo W presenta el 96% de sensibilidad (Bahd, et al, 2013) y el ángulo Beta 95% de sensibilidad (Baik et al, 2004) mientras que el ángulo Yen tiene un 90% de sensibilidad y 95% de especificidad. (Neela et al, 2009)

CONCLUSIONES

1.-La cantidad y cambios propios del crecimiento y decrecimiento de los ángulo SNA, SNB, la posición antero-posterior del punto anatómico Nasion, la rotación de las arcadas y/o plano oclusal, la distancia vertical entre puntos A y B; el desplazamiento de Na en sentido vertical, son factores que de acuerdo a este revisión literaria inciden en el ángulo ANB como test de diagnóstico, destacándose la complejidad del problema y la necesidad de considerar todas las variables que pueden afectar el ángulo ANB como prueba diagnóstica efectiva de la relación sagital intermaxilar.

2.-Al análisis de las pruebas de correlación angulares, en la presente revisión literaria existe la más alta correlación entre las pruebas ángulo APDI y ángulo PABA realizado en el diagnóstico de pacientes clase II, mientras que el ángulo ANB presenta alta correlación con el ángulo de la convexidad facial y el ángulo del plano AB en todas las clases esqueléticas. Mientras que el ángulo ANB no presenta correlación con ángulos BETA, AXY, YEN y Pi.

Entre las prueba lineales las dimensiones AF-BF y App – Bpp presentaron alta correlación, mientras que la prueba valoración Wits, de uso frecuente, presenta una buena correlación con la distancia App – Bpp.

Al correlacionar las pruebas angulares y lineales, la presente revisión literaria refiere alta correlación entre las pruebas ángulo Pi y Pi lineal, mientras se referencia fuerte correlación del ángulo ANB con la valoración Wits, otros estudios hacen referencia de una débil correlación.

3.- Al análisis ROC, se observó que el ángulo ANB presentó un 80% de sensibilidad y 83,3% de especificidad para diferenciar la clase II de la clase I, así como presentó sensibilidad de 100% y especificidad de 96,7% para diferenciar una clase III de una clase I y estableció el parámetro (0o -4,5o) para la clase I.

4.- La valoración Wits presenta alta sensibilidad y especificidad (100%) en la diferenciación de la clase III de la clase I. Mientras el ángulo W presenta sensibilidad de 96% y especificidad de 90% para diferenciar la clase II de la clase I.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, a la Dirección de la Clínica de Ortodoncia de la FOUBA, al Departamento de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica de la FOUBA, por el apoyo académico brindado. Así como a la Universidad de Guayaquil por la Beca de Estudios.

BIBLIOGRAFÍA

Baik, C, Y M. Ververidon. «A new approach of assessing sagittal discrepancies: The Beta Angle.» *AJO-DO* 126 (2004): 100-105.

Beatty, R. «A modified technique for evaluating apical base relationship.» *AJO* 68 (1975): 303-315.

Bhad, W. Subash, n Y U Dosbi. «a new approach of assesing sagittal dysplasia: The W Angle.» *European Journal of Orthodontics*, n° 35 (2013): 66 - 70.

Binder, Rc. «The geometry of cephalometrics. » *J.Clin. Orthod* 13 (1979): 258-263.

Bishara, Se, Ja Fabl, Y Lc. Peterson. «Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal; clinical implications.» *Am. J. orthod*, n° 84 (1983): 133 -139.

Boskovi, T, y Z. Nikoli. «Correlation between five parameters for the assessment of sagittal skeletal intermaxilar relationship. » *Serbian Dental Journal*, n° 54 (2007): 231-239.

Burgueño, M, J García-bastos, Y J. Gonzalez-buitrago. «Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas.» *Medicina Clínica* 104, n° 17 (1996).

Cabello, J, Y F. Pozo. «Métodos de Investigación cardiológica clínica. Estudio de evaluación de las pruebas diagnósticas en cardiología.» *Rev. Esp. Cardiol.* 50, n° 7 (1997): 507-519.

Chang, H. «Assessment of anteroposterior jaw relationship.» *AJO-DO* 92, n° 1 (1987): 117-122.

Del Santo, M. «influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationship. » *AJODO* 129, n° 5 (2006): 641- 648.

Doshi, Jr, K Trivedi, y T. Shyagali. «Predictability of Yen Angle/ appraisal of varios cephalometrix parameters in the assessment of sagittal relationship between maxilla and mandibula in Angle's Clase II malocclusion. » *People's Journal of Scientific Research* 5, n° 1 (2012): 1-8.

Downs, W. «Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis.» *Am. J. Orthod.* 34, n° 10 (1948): 812-40.

Giraldo, A, R Arbelaez, Y W Gómez. «Caracterización cefalométrica de la relación sagital de los maxilares en escolares entre los 5 y los 6 años de edad.» *Revista Colombiana de Investigación en Odontología* 3, n° 8 (2012).

- Gul E Erum, F. «A comparison of cephalometric analyses for assessing sagittal jaw relationship.» *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakintan*. 18, n° 11 (2008): 679-683.
- Hussel, W, Y R Nanda. «Clinical application of a method to correct angle ANB for geometric effects. » *AJODO* 92, n° 6 (1987): 506-551.
- Hussels, W. Nanda,rs. «Analysis of factors affecting angle Anb.» *ajo-do*, Mayo 1984: 411 - 423.
- Ishikawa, H, Sb Nakamura, H Iwasaki, Y Sb. Kitazawa. «Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: postpuberal prediction accuracy and interchangeability.» *AJODO* 117, n° 6 (2000): 714-720.
- Jacobson, A. «Application of the Wits appraisal.» *American Journal of Orthodontic* 70, n° 2 (1976): 179-189.
- Jacobson, A. «The "Wits" appraisal of jaw disharmony.» *AMERICACJ. ORTHOD.*, n° 67 (1975): 125 - 138
- Järvinen S. «A comparison of two angles and two linear measurements used to establish sagittal apical base relationship.» *Euro Journal Orthodontic*, n° 3 (1981): 131 - 134.
- Jarvinen, S. «Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical consideration.» *AJO-DO* 90 (1986): 383-7.
- Jarvinen, Seppo. «The JYD angle: a modified method of establishing sagittal apical base relationship.» *European Journal of orthodontic*, n° 4 (1982): 243 - 248.
- Kim, U, Y Y. Kim. «Determination of Clase II and Clase III skeletal patterns: Receiver Operating Characteristics (ROC) Analysis on various cephalometric measurements.» 113 (1998): 538-545.
- Kim, Y, Y J. Vietas. «A new approach of assessing sagittal dysplasia.» 35, n° 1 (1978): 66-70.
- Moyers, R, F Bookstein, Y Guire K. «The concept of pattern in craniofacial growth.» *American Journal of Orthodontic* 76(136-148), 1979.
- Nanda, Rs. «Growth changes in skeletal-facial profile and their significance in orthodontic diagnosis.» *Am. J. Orthodontic* 59 (1971): 501-513.
- Nanda, Rs. «The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms.» *Amer. Journal Orthodontic* 41 (1955): 658-673.
- Neela, P, R Mascarenhas, Y A. Husain. «A new sagittal dysplasia indicator: The Yen Angle. » *AJO-DO* 10, n° 2 (2009): 147-151.
- Ochoa, C, J Gonzalez, Y J, Bunuel. «Evaluación de Artículos científicos sobre pruebas diagnósticas. » *Evid. Pediatr.* (2007): 3-24.
- Oklay, H. «comparación Del Anb, Wits, Af-bf Y Apdi.» *Ajodo* 99, N° 2 (1991): 122-128.
- Pellegrini, V: Vono, A. «Veracidad del ángulo ANB de Steiner en pacientes con Clase II esquelética, comparándolo con el Análisis de Wits.» *Revista de la Sociedad de Odontología de La Plata*. 25, n° 46 (2013): 5-9.
- Prasad, M, Kp Reddy, Ak Talapaneni, N Chaitanya, R Bhaskar, y R PATIL. «Establishment of norms of the beta angle to assess the sagittal discrepancy for Nellore district population.» *J.Nat Sc Biol Med.* 4 (2013): 409-13.
- Ricketts, R. «Perspectives in the clinical application of cephalometric. the first fifty years.» *Angle Orthodontic* 51, n° 2 (1981): 115-150.
- Riedel, R. «The relation of maxillary structure to cranium in malocclusion and in normal occlusion.» *Angle Orthodontic* 22, n° 3 (1952): 142-145.
- Riegelman, R, Y R. Hirsch. *Cómo estudiar un estudio y probar una prueba: lectura crítica literatura médica. 2o. Vol. 2.* Washington D.C.: Organización Panamericana de la salud, 1992.
- Sadat-kbonsari, R, H Dathe, M Knosel, W Habn, Y Kubeir. «Geometric influence of the sagittal and vertical apical base relationship on the ANB. » *Journal Orofacial Orthop.* 70, n° 2 (2009): 152-158.
- Santosb, K, V Ashima, G Pavan, Ch Kalyana, Y J. Priyanka. «An evaluation of the Pi analysis in the assessment of anteroposterior jaw relationship.» *Journal of orthodontic* 39 (2012): 262-269.
- Sarhan, O.a. «A new cephalometric parameter to aid in dental base relationship analysis. » *The Angle Orthodontist* 60, n° 1 (1990): 59 - 64.
- Shah, P, Y R Shah. «Comparison between Beta Angle, ANB angle, WITS Aprrrraisal to assess the sagittal jaw relationship. » *BUJOD* 4, n° 1 (2014): 7-18.

Steiner, C. «Cephalometric for you and me.» *American Journal of Orthodontics* 39, n° 10 (1953): 729-755.

Sundareswaran, S, Y V. Kumar. «Reliability of Beta Angle in assessing true anteroposterior apical base discrepancy in different growth patterns.» *J. Nat Sc Biol. Med.*, n° 6 (2015): 125 -30

Taylor, C. «Changes in the relationship of Nasion, point A, point B and the effect upon ANB.» *Amer. Journal of Orthodontics*, n° 56 (1969): 143-163.

Terreros, Ma. «Protracción ortopédica maxilar en retrognatismo de fisurados y no fisurados y comparación con norma ecuatoriana.» *Revista de la Universidad de Guayaquil* 3, n° 118 (2014): 29-42.

Veeranarayana, D, Rajani, Sv Kalavani, G Sambasiva, K Subba, Y G Pullaparaju. «Reliability, accuracy and intercangeability of different Cephaometric methods for assessing sagittal jaw relationship.» *Res. Adv.Dent* 3, n° 1 (2014): 232-238.

Venkata, P, S Adusumilli, P Sudbakar, M Bhaskar, K Praveen, Y Shyam, Kb Varmal. «Establishment of cephalometric norms for four sagittal skeletal discrepancy indicators in Andhra populations.» *JNTR Univ Health Sciencis* 4, n° 3 (2015): 165-9.

Yang, S, Y Ch Subr. «F - H to AB plane angle (FABA) for assessment of anteroposterior jaw relationship.» 65, n° 3 (1995): 223-231.

Zweing, Mb, Y Campbell G. «Receiver-operating characteristic ROC plots. A fundamental evaluation tool in clinical medicine.» *Clin. Chem.* 39, n° 8 (1993): 561-577.

Dirección para correspondencia:
Cátedra de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142 - Piso 14. Sector A
ortodoncia@odon.uba.ar