

RELACION DE LOS DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSION CON EL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL VERT DE RICKETTS Y LA DIRECCION DE CRECIMIENTO DE JARABAK



Bastidas G, Bermúdez B, Urrutia C.*
Dussan J.**
Malaver, P.***
López de Mesa, C.****

RESUMEN

Objetivo: Correlacionar los determinantes verticales de la oclusión con el biotipo facial según el vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de Jarabak. **Método:** Estudio descriptivo transversal retrospectivo. Se obtuvieron 60 radiografías laterales y 60 modelos de estudio de pacientes con edades entre 18 y 40 años del archivo de la clínica de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La muestra se dividió en 20 radiografías y modelos de pacientes según cada biotipo facial (Dolicofacial, Mesofacial y Braquifacial). En cada radiografía se analizó el Vert de Ricketts y la dirección de crecimiento según las esferas de Jarabak, también se midió sobre la misma: la guía condílea, la guía anterior y el plano oclusal, además se realizaron mediciones sobre los modelos en yeso como la altura cuspídea y la curva de Spee. Las mediciones de los determinantes verticales de la oclusión nombrados anteriormente fueron relacionadas con cada biotipo facial y dirección de crecimiento. **Resultados:** Los datos se procesaron en el programa estadístico SPSS versión 16, Se consideró el valor de $P < 0.05$ como estadísticamente significativo. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los componentes del Vert de Ricketts con las esferas de Jarabak. No hay diferencia estadísticamente significativa entre el biotipo de Ricketts y la eminencia articular, la guía anterior, altura cuspídea y la curva de Spee ($P < 0.001$). El plano oclusal presentó una diferencia significativa entre los biotipos Braquifacial y Mesofacial ($P < 0.02$) siendo mayor en el biotipo Braquifacial. **Conclusión:** la diferencia estadísticamente significativa entre mesofaciales y braquifaciales con el plano oclusal confirman que el tratamiento ortodóntico puede ser manejado de acuerdo al biotipo facial y la dirección de crecimiento.

Palabras Clave: Cefalometría, Biotipo Facial, Dirección de crecimiento, Determinantes verticales de la oclusión.

ABSTRACT

Purpose: To compare the determinants of vertical facial occlusion biotype according to Ricketts' vert and the Jarabak's growth direction. **Methods:** A retrospective cross-sectional descriptive study. Sixty lateral radiographs and 60 cast models were obtained for the study of patients aged from 18 to 40 years, from the files of the clinic of orthodontics of the Institucion Universitaria Colegios de Colombia. The sample was divided into 20 X-rays and casts according to each facial biotype (dolichofacial, mesofacial and brachyfacial). Each radiograph was analyzed for Ricketts' Vert and growth direction according to Jarabak. On the same radiograph was also measured the condylar guidance, anterior guidance and occlusal plane; also on plaster models the cusp height and curve of Spee was measured. Measurements of vertical occlusion determinants listed above were related to each facial biotype and direction of growth. **Results:** The data were processed using the SPSS software version 16; the value of $P < 0.05$ was considered as statistically significant. No statistically significant difference was found between the components of Ricketts' vert with Jarabak areas. No statistically significant difference between the biotype of Ricketts and articular eminence, anterior guidance, cusp height and curve of Spee ($P < 0.001$) was found. The occlusal plane showed a significant difference between the mesofacial and brachyfacial biotypes ($P < 0.02$), being higher in the brachyfacial biotype. **Conclusion:** The statistically significant difference between the brachyfacial and mesofacial biotypes and the occlusal plane confirmed that the orthodontic treatment can be managed according to the biotype and direction of facial growth.

Key Words: Cephalometry, facial biotype, Growth direction, vertical Determinants of occlusion.

* Residentes VI semestre posgrado Ortodoncia. ** Asesor científico. *** Asesor Metodológico. **** Asesor estadístico

INTRODUCCIÓN

La meta de los ortodoncistas es la corrección de las maloclusiones y la ubicación de los dientes en posiciones tales que su propia dinámica funcional tratará de mantenerlos en una oclusión correcta. La obtención de dicha meta depende de un conocimiento activo de distintas ciencias básicas. El estudio clínico involucra todos aquellos procedimientos que permiten describir, analizar y medir el problema maxilofacial y dentario en sus aspectos morfológicos y funcionales mediante maniobras clínicas realizadas sobre el paciente en forma directa o con la ayuda de algunos elementos complementarios¹.

La época en que el ortodoncista utilizaba solamente los modelos y las fotografías para sus diagnósticos y evaluaciones, quedó definitivamente atrás, hace tiempo que se comprendió que resultaban insuficientes para expresar la multiplicidad de fenómenos que intervienen en la conformación de las diferentes anomalías. La aparición de la cefalometría marcó el fin de una era y el inicio de otra, al permitirnos conocer y medir un gran número de variables que permanecieron ocultas hasta ese momento. Desde entonces el diagnóstico del caso ortodóntico comprende dos aspectos claramente diferenciados: el clínico y el cefalométrico. A través de los estudios cefalométricos, el ortodoncista logró un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, a la hora de medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones, siendo su principal uso en la clínica ortodóntica como medio de diagnóstico mediante la obtención del biotipo facial, que resulta de suma importancia, junto a los datos de edad y género, ya que identifica al paciente, sugiriendo un esquema básico de tratamiento, señalando conductas mecánicas a seguir y alertando sobre la utilización de procedimientos que resultarán importantes para ese patrón, proporcionando

una dirección inicial para la planificación del tratamiento².

Otro medio diagnóstico a tener en cuenta es el análisis de los determinantes de la oclusión definido como una relación estática, que inicialmente se encuentra determinada por la interacción del potencial de crecimiento de los tejidos craneofaciales, por factores ambientales y por la dinámica de la función neuromuscular durante el crecimiento; proporcionando una relación armónica con los componentes que determinan los movimientos mandibulares. Según Moyers y Wainright la morfología craneo facial, el crecimiento y la morfología dentaria aportan casi todo para la variabilidad de la oclusión dentaria.³

En esta investigación se describirán conceptos básicos, para poder determinar y aclarar los cuestionamientos sobre cuáles son los determinantes verticales de la oclusión que se relacionan con el biotipo facial según las esferas de Jarabak y el vert de Ricketts; lo cual es importante para que el ortodoncista a través de esta clasificación biotipológica pueda realizar una mecánica ortodóntica más eficiente.

El objetivo del presente estudio fue correlacionar los determinantes verticales de la oclusión con el biotipo facial según el vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de Jarabak.

MÉTODO

Estudio descriptivo transversal retrospectivo. Muestra no probabilística, de una población de 200 radiografías del archivo de la clínica de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia escogidas aleatoriamente, se tomaron 60 radiografías laterales con sus respectivos modelos de estudio; la muestra se dividió en 20

Braquifaciales, 20 Dolicofaciales y 20 Mesofaciales.

El promedio de edad de los 3 grupos fue de 29 años. El grupo Dolicofacial estuvo constituido por 13 mujeres y 7 hombres; el grupo mesofacial constituido por 18 mujeres y 2 hombres y el grupo braquifacial constituido 15 mujeres y 5 hombres.

Para la selección de la muestra se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de Inclusión: presencia de primer molar superior sano, radiografías de buena calidad y modelos en buen estado.

Para la toma de mediciones se realizó una calibración entre los investigadores mediante la prueba Kappa con un valor de 0.7 la que definió al investigador número 4. Se diseñó un instrumento de recolección de datos que fue validado mediante una prueba piloto.

PROCEDIMIENTO

Para determinar el biotipo facial se utilizó el Vert de Ricketts y se asoció a la dirección de crecimiento de Jarabak.

El Vert de Ricketts se obtiene midiendo los siguientes factores: el Eje Facial (Ba-Na, Pt-Gn), Profundidad Facial (FH-Na-Pg), Angulo del Plano Mandibular (FH-Go-Me), Altura Facial Inferior (ENA-Xi-Pm) y Arco Mandibular (Dc-Xi, Xi-Pm). Para cada uno de ellos se calculó la desviación a partir de la norma. La desviación para un patrón dólico facial lleva siempre signo (-), la desviación para un patrón braquifacial lleva signo (+) y las que se mantienen en la norma (0+/-5). Luego se promediaron las desviaciones con su correspondiente signo.⁴

En las Esferas de Jarabak se mide la Altura Facial Anterior que es la distancia que hay entre el punto Nasion (Na) y Menton (Me), su valor normal es de 105 a 120 mm. Otro factor a tener en cuenta en este análisis es la Altura Facial Posterior que es la distancia que hay

entre el punto Silla (S) y Gonion (Go), su valor normal es de 70 a 85 mm.

Después de calcular estos dos factores se realiza una relación porcentual entre ellos para obtener la dirección de crecimiento final.⁵

Los determinantes verticales de la oclusión, se analizaron de la siguiente manera:

Altura Cuspídea: se midió en modelos de estudio por medio de una lima de endodoncia N° 40 a la cual se le colocó un tope fabricado en acrílico con una longitud de 15 mm x 5 mm (Figura. 1); a este acrílico se le hizo una perforación en un extremo, la cual se rellenó con silicona fría para que al momento de colocar la lima esta no resbalara. La medición se realizó escogiendo el primer molar superior debido a su definida morfología (profundidad del surco), se colocó la lima en el fondo del surco y el tope que contactara con las cúspides mesiales, luego se trasladó a un Mini-endoblock para obtener la medida en milímetros (Figura. 2).

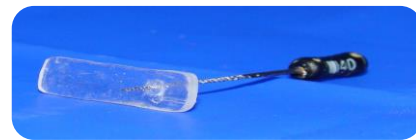


Figura 1. Lima de endodoncia N° 40 con tope de acrílico.



Figura 2. Mini-endoblock.

Curva de Spee: Esta medición fue realizada sobre modelos de estudio, de la siguiente manera: La profundidad máxima de la curva de Spee fue medida como una distancia perpendicular desde las cúspides de los

primeros o segundos premolares inferiores a un plano medido desde los incisivos centrales hasta la cúspide distal de los dientes inferiores más posteriores, tanto del lado derecho como del lado izquierdo, estas medidas fueron registradas y promediadas, obteniendo el valor de la profundidad de la curva.⁶ (Figura. 3).

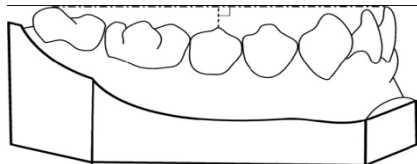


Figura 3. Medición de la curva de Spee.

Guía Condílea: Esta medición se realizó sobre la radiografía lateral, teniendo en cuenta como planos de referencia el plano de Frankfort y el plano de la eminencia articular en el cual se ubicaron unos puntos de referencia intra-articulares, para luego hacer la medición del ángulo supero-posterior formado entre los dos planos y obteniendo una medida en grados.⁷ (Figura 4).

Guía anterior: se midió sobre la radiografía lateral, teniendo en cuenta como plano de referencia horizontal el plano de Frankfort formando un ángulo con una línea paralela a la cara palatina del incisivo superior, obteniendo una medida en grados.⁸ (Figura 4).

Plano Oclusal: se midió sobre la radiografía lateral, teniendo en cuenta la medida angular formada por el eje del cuerpo mandibular (Xi) y el plano oclusal, su valor normal es $22^\circ \pm 4^\circ$ aumentando 0.5 por año. Si el valor se encuentra aumentado hay proinclinación del plano oclusal y si esta disminuido hay retroinclinación del plano oclusal.⁸ (Figura 4).

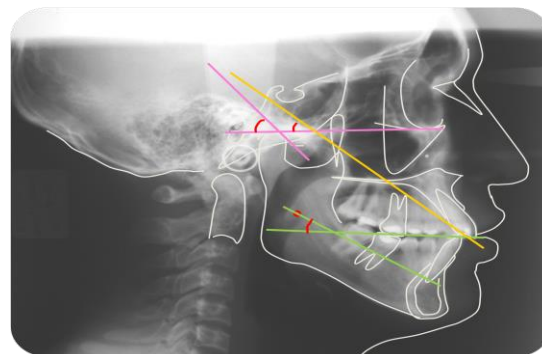


Figura 4. Medición de la guía condílea, guía anterior y plano oclusal.

MÉTODO ESTADÍSTICO

Se diseñó una base de datos validada en Excel. Los datos se procesaron en el programa estadístico SPSS versión 16. Las pruebas estadísticas fueron: Coeficiente de correlación de Pearson y Chi cuadrado de Pearson para proporciones.

RESULTADOS

Los datos obtenidos de las 60 radiografías y modelos de pacientes de la clínica de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia demostraron que existe una correlación estadísticamente significativa entre los componentes del vert con las esferas de Jarabak.

Aproximadamente el 100% de la variabilidad de las mediciones del Vert están dadas por las esferas de Jarabak ($r: 0.89$). Esto indica que a mayor índice del vert mayor resultado de Jarabak. (Tabla 1).

No existe ninguna diferencia entre los biotipos del vert de Ricketts y las esferas de Jarabak con la eminencia articular, la guía anterior, altura cuspídea y curva de Spee. El plano oclusal presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los biotipos, siendo mayor en el biotipo Braquifacial. (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales según diagnóstico de biotipo facial según el Vert de Ricketts

		N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		P
					Límite inferior	Límite superior	
Angulo de la Eminencia	Braquifacial	20	50.0	6.1	47.1	52.9	
	Mesofacial	20	50.9	7.3	47.5	54.3	
	Dolicofacial	20	49.7	6.5	46.7	52.7	
	Total	60	50.2	6.6	48.5	51.9	
Guía Anterior	Braquifacial	20	45.3	11.5	39.9	50.6	
	Mesofacial	20	47.6	9.5	43.1	52.1	
	Dolicofacial	20	48.9	10.7	43.8	53.9	
	Total	60	47.2	10.5	44.5	49.9	
Altura Cuspídea	Braquifacial	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Mesofacial	20	1.9	0.5	1.6	2.1	
	Dolicofacial	20	1.8	0.5	1.6	2.0	
	Total	60	1.8	0.5	1.6	1.9	
Clasificación del Plano Oclusal	Braquifacial	20	24.8	5.2	22.3	27.2	p=0.02
	Mesofacial	20	20.1	5.5	17.5	22.6	
	Dolicofacial	20	21.7	5.2	19.2	24.1	
	Total	60	22.2	5.6	20.7	23.6	
Curva Spee	Braquifacial	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Mesofacial	20	1.5	0.8	1.1	1.8	
	Dolicofacial	20	1.6	0.6	1.3	1.8	
	Total	60	1.6	0.6	1.4	1.7	

Tabla 3. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales según diagnóstico de biotipo facial según el Jarabak

		N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		P
					Límite inferior	Límite superior	
Angulo de la Eminencia	En sentido de las agujas del reloj	20	49.7	6.5	46.7	52.7	
	Hacia abajo	20	50.9	7.3	47.5	54.3	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	50.0	6.1	47.1	52.9	
	Total	60	50.2	6.6	48.5	51.9	
Guía Anterior	En sentido de las agujas del reloj	20	48.9	10.7	43.8	53.9	
	Hacia abajo	20	47.6	9.5	43.1	52.1	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	45.3	11.5	39.9	50.6	
	Total	60	47.2	10.5	44.5	49.9	
Altura Cuspídea	En sentido de las agujas del reloj	20	1.8	0.5	1.6	2.0	
	Hacia abajo	20	1.9	0.5	1.6	2.1	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Total	60	1.8	0.5	1.6	1.9	
Clasificación del Plano Oclusal	En sentido de las agujas del reloj	20	21.7	5.2	19.2	24.1	p= 0.022
	Hacia abajo	20	20.1	5.5	17.5	22.6	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	24.8	5.2	22.3	27.2	
	Total	60	22.2	5.6	20.7	23.6	
Curva Spee	En sentido de las agujas del reloj	20	1.6	0.6	1.3	1.8	
	Hacia abajo	20	1.5	0.8	1.1	1.8	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Total	60	1.6	0.6	1.4	1.7	

Al correlacionar el vert de Ricketts y las esferas de Jarabak con el ángulo de la eminencia la correlación de Pearson fue de -0.16 y -0.18 respectivamente. En la guía

anterior la correlación de Pearson fue de 0.10 y 0.16. En el plano oclusal la correlación de Pearson fue de -0.60 y -0.48. La altura cuspídea se obtuvo una correlación de

Pearson de 0.18 y 0.18 respectivamente. En la curva de Spee la correlación de Pearson fue de -0.16 y -0.11. (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Existen pocos estudios con los cuales los resultados del presente trabajo se pueden comparar.

En el presente trabajo se utilizaron 60 radiografías con sus respectivos modelos de pacientes de la clínica de ortodoncia, se obtuvieron resultados en cuanto a la relación entre los biotipos faciales y los determinantes verticales.

Los resultados evidencian que el promedio de la muestra se caracteriza por valores que están dentro de rangos de normalidad expresado por otros autores.

Ricketts, por medio del VERT, en el plano lateral y del índice facial- mandibular en el plano frontal, ha obtenido el biotipo facial, ajustándolo a las distintas edades⁹ Bjork-Jarabak, 1969, en su relación de la altura facial posterior, respecto a la anterior también presenta un porcentaje numérico que varía según las distintas tipologías.¹⁰

Por lo tanto la mayoría de los trabajos sobre diagnóstico ortodóntico que estudian el biotipo facial, han sido realizados sobre radiografías laterales de cráneo.⁹

En este estudio no existen diferencias significativas entre el vert de Ricketts y las esferas de Jarabak; lo cual confirma los estudios realizados por Ricketts, Jarabak y Bjork a cerca de la importancia del biotipo facial para la planificación del tratamiento, y para el pronóstico del mismo, ya que si el paciente tuviese un remanente de crecimiento, el biotipo y por ende las distintas formas en que rota la mandíbula según fuera braquifacial o dólicofacial, pueden alterar la estabilidad del tratamiento en el tiempo.¹¹

Gregoret, 2000, afirma que varios factores, pueden favorecer el desarrollo del patrón facial, como el tipo de crecimiento, la musculatura, entre otros, que tienen una estrecha relación con los determinantes verticales de la oclusión.¹²

Hanau, 1926, describe su fórmula como un factor determinante de la oclusión (guía condílea, guía anterior, el plano de oclusión, la curva compensatoria y la altura de la cúspide) que se ha descrito como un método para crear una oclusión equilibrada en dentaduras completas. Esta teoría se basa en que la guía anterior y condílea regulan los movimientos de orientación sin variación interindividual.¹³

Ingervall, 1972, reportó que no existía correlación entre la guía anterior y condílea en los movimientos protrusivos.¹⁴

Los estudios de Pelletier y Campbell, 1990; Alsawaf, y Garlapo, 1992, indicaron que no había correlación de los movimientos del cóndilo con la guía anterior. Teniendo en cuenta el trabajo de reconstrucción en la situación clínica, es comúnmente aceptado que la guía condilar es individual e inmutable, y que sólo la guía anterior, pero no la guía posterior, se puede cambiar para mejorar la función masticatoria.¹⁵

Un estudio realizado por Ogawa y col en 1997 demostró que la inclinación en cualquier diente fue mayor que la de la trayectoria condilar,¹⁵ lo que indica que ambos ángulos no se relacionan.

En concordancia con este estudio los determinantes verticales (guía condílea y guía anterior) no se correlacionaron con el biotipo facial y la dirección de crecimiento de Jarabak.

En cuanto a la curva de Spee, junto con la altura cuspídea posterior, la inclinación condilar y la guía anterior juegan un papel importante en el desarrollo de un esquema oclusal deseado¹⁶, sin embargo no es tan

importante al momento de realizar el tratamiento ortodóntico, ya que en esta investigación no se asocia ninguna relación con el biotipo y la dirección de crecimiento.

Otros autores se cuestionan el por qué el desarrollo de la curva de Spee es limitado. Unos sugieren que su desarrollo probablemente sea resultado de una combinación de factores como son: el crecimiento de las estructuras orofaciales, la erupción dental y el desarrollo del sistema neuromuscular.¹⁶

Farrella y col, 2002, sugieren que el incremento de la curva de Spee se ve a menudo en patrones Braquifaciales y esta asociada con cuerpos mandibulares cortos. Sin embargo la presencia de curva de Spee basada en un predictor morfológico o cefalométrico no ha sido definitiva. Además, se reportó que, una vez establecida, la curva de Spee en la adolescencia parece ser relativamente estable.¹⁶

Contrario a lo anterior el presente estudio demuestra que no existe asociación entre la curva de Spee y los diferentes patrones faciales.

En cuanto al plano oclusal Tanaka y Sato 2008. Realizaron un estudio longitudinal en donde concluyeron que existe relación entre la inclinación del plano oclusal y la posición mandibular, que dependen de las distintas formas dentofaciales y que deben ser consideradas en la corrección de la maloclusión.¹⁷ De igual forma en este trabajo se obtuvieron resultados que demuestran la diferencia del plano oclusal con los diferentes biotipos faciales corroborando lo anteriormente expuesto.

A pesar de los estudios realizados por Langlade, 1993¹², donde refiere que hay diferencias entre los determinantes verticales de la oclusión y los biotipos faciales, este estudio determinó que no hay diferencia significativa entre los biotipos faciales y estos

determinantes verticales a excepción del plano oclusal.

CONCLUSIONES

-No existe diferencia significativa entre el vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de las esferas de Jarabak.

-En el vert de Ricketts no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con los determinantes verticales de la oclusión: guía condílea, guía anterior, curva de Spee y altura cuspídea.

-Con respecto a la dirección de crecimiento de Jarabak no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con los determinantes verticales de la oclusión: guía condílea, guía anterior, curva de Spee y altura cuspídea.

-Se encontró diferencia estadísticamente significativa para el vert de Ricketts entre mesofaciales y braquifaciales con el plano oclusal.

-Los resultados confirman que la mecánica ortodóntica puede ser manejada de acuerdo a la variación que se planifique en el plan de tratamiento dependiendo del biotipo facial y la dirección de crecimiento.

-Es importante que el ortodoncista no omita la clasificación biotipológica para que la mecánica a utilizar sea más eficiente.

RECOMENDACIONES

-Realizar un estudio con un tamaño de muestra mayor.

-Utilizar la tomografía como imagen diagnóstica tridimensional y la axiografía para que las mediciones sean más precisas.

-Realizar un estudio en donde se tomen en cuenta todos los determinantes de la oclusión (verticales y horizontales).

-Se sugiere realizar otro estudio donde tengan en cuenta la relación antero-posterior del paciente.

REFERENCIAS

1. Bishara, S.E. Ortodoncia. Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A 1985.
2. Canut, Brusola. J.A. Ortodoncia Clínica. 1era edición. Barcelona: Salvat: 1992.
3. Moyers RE, Wainright RL. Skeletal contributions to occlusal development. In: McMamara JA Jr (ed). The Biology of occlusal development, monograph craniofacial growth series. Ann Arbor, MI: Univ of Michigan press, 1977.
4. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática, Diagnóstico y Planificación, Espaxs. Barcelona, 1997.
5. Jarabak, Joseph; Fizzell, James. Aparatología del Arco de Canto con Alambres Delgados, Técnica y Tratamiento. Primera Edición. Editorial Mundi, Año 1975. Pág. 54-383.
6. Steven D, y Cols, Development of the curve of Spee, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. September 2008.
7. B. Nebbe, P. W. Major, N. G. N. Prasad, Female adolescent facial pattern associated with TMJ diskplacement and reduction in disk length: part 1, Am. J orthod dentofacial orthop, 1999; 116:168-76.
8. Ricketts, R, Técnica bioprogresiva de Ricketts, Ed. Panamericana, Argentina, 1983 (42-74).
9. Ricketts R, Progressive Cephalometrics Paradigm 2000. A manual for clinical use. Ed. American Institute for Bioprogressive education, Scottsdale, Arizona and Ricketts research library and learnigcenter, Loma Linda, University, California, 2000. 12-21, 1996.
10. Bjork, A. Prediction of mandibular growth rotation. Am. J. orthod., 55 (6): 585-99, June 1969.
11. Ricketts R, Stretching the Orthodontic Mind to New Dimensions, Ed American Institute for Bioprogressive education, Scottsdale, Arizona and Ricketts research library and learning center, Loma Linda University, California, 2002.
12. Langlade M. Diagnóstico Ortodóntico. Livraria-Editora Santos. Sao Paulo, Brasil, 1993.
13. Hanau, R.L. (1926) Articulation defined, analyzed, and formulated. Journal of the American Dental Association, 8, 1964.
14. Ingervall, B. (1972) Range of sagittal movement of the mandibular condyles and inclination of the condyle path in children and adults. Acta Odontológica Scandinavica, 30, 67.
15. Ogawa T, Koyano K, Suetsugu T, The influence of anterior guidance and condylar guidance on mandibular protrusive movement., J Oral Rehabil. 1997 Apr; 24 (4):303-9.
16. Farella M, Michelotti A, Van Eijden TM, Martina R, The curve of Spee and craniofacial morphology: a multiple regression analysis La curva de Spee y la morfología craneofacial: un análisis de regresión múltiple. Eur J Oral Sci. 2002 Aug; 110(4):277-81.
17. Tanaka, E. Sato, S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; 134:602.e1-602.e11.