

Detección de Incrementos de Dimensión Vertical Oclusal Mediante Análisis Cefalométrico de Ricketts

Detection of Increases of Vertical Occlusal Dimension by Ricketts Cephalometric Analysis

Carrera Vidal C¹, Larrucea Verdugo C², Galaz Valdés C³

RESUMEN

Introducción: La rehabilitación de pacientes con desgastes severos es compleja cuando se determina un aumento de Dimensión Vertical. Los métodos de evaluación de Dimensión Vertical no entregan una información precisa para definir cuánto incremento es necesario. El análisis cefalométrico aparece como una opción adicional a las herramientas clínicas, específicamente el análisis de Ricketts contiene mediciones verticales del tercio inferior, a través del ángulo Altura Facial Inferior, cuyo valor normal es de 47°, pero con una desviación estándar alta. **Objetivo:** Determinar si el ángulo Altura Inferior de Ricketts es sensible a incrementos de Dimensión Vertical Oclusal (DVO). **Método:** A nueve sujetos entre 20 y 30 años se les realizó un análisis cefalométrico con el fin de medir el ángulo Altura Inferior de Ricketts, en posición MIC, y luego con incrementos de la Dimensión Vertical de 1, 3 y 5 mm. **Resultados:** Los resultados mostraron que el valor del ángulo Altura Inferior de Ricketts (AFI) aumentó con los incrementos de la Dimensión Vertical Oclusal de 1, 3 y 5 mm en todos los sujetos. Al análisis estadístico no paramétrico de Friedman, estos resultados son significativos ($p=0.000$). A la prueba Post Hoc de Siegel y Castellon la variación del ángulo Altura Inferior de Ricketts con el incremento de 1 mm de DVO no es significativa. **Conclusiones:** Se puede sugerir que el análisis cefalométrico de Ricketts, a través de la medición del ángulo AFI, es capaz de detectar incrementos en la DVO, pero la variación que se produce con 1 mm de incremento no es estadísticamente significativa. **Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 3(2); 79-85, 2010.**

Palabras clave: Dimensión Vertical, evaluación de la Dimensión Vertical Oclusal, cefalograma, análisis de Ricketts.

ABSTRACT

Introduction: Oral rehabilitation of patients with severe wear, becomes complex when there is a need to increase Vertical Dimension. Evaluation methods of Vertical Dimension do not deliver accurate information to define as increase is necessary. The cephalometric analysis appears as an additional option to the clinical tools, specific Ricketts analysis containing vertical measurements of the lower third, through the Lower Facial Height angle, whose normal value is 47°, but with a high-standard deviation. **Objective:** To determine whether the Lower Height Ricketts angle is sensitive to increases in Occlusal Vertical Dimension (OVD). **Method:** Nine subjects aged 20 to 30 years-old underwent cephalometric analysis in order to measure the Lower Height Ricketts angle in centric occlusion position, then increasing OVD in 1, 3 and 5 mm. **Results:** Lower Height Ricketts angle showed an increase as OVD of 1, 3 and 5 mm augmented in all subjects. Nonparametric Friedman's statistical analysis was applied, being the results statistically significant ($p=0.000$). According to Post Hoc test of Siegel and Castellon, Lower Height Ricketts angle variation of 1 mm is not statistically significant. **Conclusions:** It may be suggested that the Ricketts cephalometric analysis by measuring the Lower Height angle is able to detect increases in the OVD, but the change that occurs within 1 mm increase is not statistically significant.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 3(2); 79-85, 2010.

Key words: Vertical Dimension, Occlusal Dimension Vertical evaluation, cephalograma, analysis of Ricketts.

INTRODUCCIÓN

Para asegurar el éxito final del tratamiento en la rehabilitación de pacientes total y parcialmente desdentados se deben cumplir rigurosamente varias etapas, tanto clínicas como de laboratorio. Una de las etapas que adquiere mayor relevancia, ya sea en la elaboración o funcionamiento de las rehabilitaciones, es la determinación de las relaciones craneomaxilomandibulares. Es sabido que en los pacientes hay variaciones en la posición mandibular observándose desplazamientos en dos sentidos: horizontales y verticales, afectando a la relación vertical y a la relación céntrica en forma conjunta, de tal manera que al manejar una se varía la otra⁽¹⁾. En el plano vertical esta distancia se pueden cuantificar y medir a través de dos puntos, generalmente uno en la nariz y otro en el mentón, lo que se denomina **Dimensión Vertical**^(1,2).

Para la determinación de la Dimensión Vertical Oclusal, el clínico frecuentemente se encuentra con variadas dificultades, una de estas es que a lo largo de los años se han propuesto un gran cantidad

de métodos de evaluación, dentro de los cuales se incluyen el uso de la dimensión vertical de reposo, método fonético, método de deglución, método cefalométrico, registros pre-extracción, máxima fuerza de masticación, mediciones intra-orales y medidas faciales, entre otras^(1,3,4,5).

Uno de los métodos más utilizados es la medición del Espacio Libre Interoclusal, en donde clínicamente el Espacio de Inoclusión Fisiológica corresponde a la diferencia existente entre la Dimensión Vertical Oclusal y la Dimensión Vertical Postural. La mantención de este espacio permite que los tejidos duros y blandos de soporte descansen. Si se altera, ya sea por aumento o disminución de la DV, pueden generarse problemas fonéticos, de masticación, problemas articulares y problemas estéticos. Este método consiste en realizar la medición con el paciente sentado o de pie, pero relajado, ya que al existir mucha tensión de los tejidos puede falsearse el registro, luego se le pide al paciente que diga "m" y que relaje su mandíbula, también se puede realizar pidiéndole al paciente que trague saliva y mantenga el primer contacto suave de los labios y a partir de esto se registra la medición⁽³⁾.

1. Profesor Conferenciante. Especialista en Rehabilitación Oral, Departamento de Rehabilitación Bucomaxilofacial. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca. Chile.

2. Profesor Asistente. Msc. m/Fisiología, Especialista en Rehabilitación Oral, Departamento de Rehabilitación Bucomaxilofacial. Área de Fisiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca. Chile.

3. Cirujano Dentista. Universidad de Talca. Chile.

Correspondencia autor: Carlos Larrucea Verdugo. larrucea@utalca.cl. Departamento de Rehabilitación Bucomaxilofacial. Universidad de Talca. Lircay s/n. Talca. Chile. Trabajo recibido el 02/06/2010. Aprobado para su publicación el 27/08/2010.

En la literatura se ha recomendado también el uso del *Espacio Fonético* menor para establecer la Dimensión Vertical, ya que se plantea que la fonética es una función fisiológica, por lo tanto sería una forma exacta de evaluar la Dimensión Vertical. Antes de la extracción de los dientes se marca una línea en los incisivos inferiores que refleja la posición de los dientes del maxilar anterior, mientras el paciente se encuentra en máxima intercuspidación; a esto se llama la línea de oclusión céntrica. A continuación se dibuja la línea de habla más cerrada en la misma cara de los dientes anteroinferiores, la que refleja la posición de los dientes del maxilar cuando el paciente pronuncia el sonido sibilante “s”, como en las palabras “Si” y “Mississippi”. La diferencia entre estas líneas genera el espacio fonético menor que podría medir entre 0 y 10 mm, siendo altamente reproducible en un paciente por distintos operadores^(4,5).

También ha sido ampliamente utilizado el método de la *Deglución*, introducido a mediados de la década del '50, éste plantea que el tragar saliva es un factor determinante en la obtención de Dimensión Vertical y relación céntrica. Las principales ventajas del método deglución es que es posible determinar DVO y RC al mismo tiempo, y que la posición intermaxilar se obtiene funcionalmente^(6,7). Durante la función de tragar saliva la mandíbula deja su posición de reposo y se eleva hasta su posición vertical de oclusión, y a medida que la saliva es deglutida la mandíbula es llevada a relación céntrica. El proceso de deglución es reconocido como una actividad de 24 horas. Por lo tanto es un patrón que se mantiene y es reproducible, aunque puede que en el adulto mayor desdentado sea un patrón que no se genere con claridad, por lo tanto deba ser entrenado previo a la toma de registro⁽⁶⁾.

Se ha comparado la DVO obtenida con el espacio libre interoclusal y con deglución y se ha visto que se obtiene un valor de Dimensión Vertical Oclusal mayor con deglución, y que hay variaciones entre sujetos e intrasujetos, por lo tanto deben ser hechas varias mediciones⁽⁷⁾.

El uso de *medidas faciales*, donde se ha utilizado para la evaluación, el balance de las proporciones faciales, se plantea que es esencial para determinar la proporción facial ideal, mostrarse en reposo, en donde los labios contactan suavemente sin tensión y sin contacto dentario⁽⁸⁾.

Entre los *registros pre-extracción* más comunes se encuentra la utilización de modelos diagnósticos pre-extracción; instrumentos como el Dakometro, plantillas de perfil, caretas de resina, calibrador de Willis, medidas entre dos puntos tatuados en la encía, fotografías y radiografías laterales. Estos métodos han sido utilizados demostrando que pueden ser una buena referencia de la DVO original del paciente⁽⁹⁾. En la actualidad se prefieren los métodos arbitrarios como la posición de reposo y deglución, y principalmente lo que se recomienda es una combinación de ellos y la obtención de un promedio⁽³⁾.

Actualmente se han propuesto otros métodos para la evaluación de la DVO y la relación céntrica, entre estos se encuentra la confección de un duplicado de las prótesis antiguas del paciente con el objetivo de utilizarlo como un dispositivo susceptible de ser modificado aumentando la Dimensión Vertical y estabilizando la oclusión y con esto lograr la deprogramación de la musculatura y de esta manera poder evaluar en forma más certera la posición de rehabilitación de acuerdo a parámetros funcionales y estéticos, permitiendo la adaptación gradual del paciente a esta nueva posición⁽¹⁰⁾.

El método cefalométrico se ha propuesto como un estudio que tiene poca exposición y de bajo costo, y que no solo puede entregar una medición de la altura facial del rostro, sino que además permite evaluar la orientación del plano oclusal, la profundidad de la curva de Spee, la inclinación de las piezas anteriores y la guía anterior. Y que además presenta mediciones más precisas considerando que sus puntos de referencia están en tejidos duros y no blandos⁽¹¹⁾.

Ningún método ha probado ser científicamente más válido que otro, muchos han sido inexactos, arbitrarios y con poca validez científica, y además no consideran cambios fisiológicos faciales relacionados con la edad^(7,12).

Como se ha revisado, esta gran cantidad de técnicas hace complejo determinar una correcta Dimensión Vertical Oclusal o definir que una técnica sea superior a otra, esto se transforma un problema cuando debe indicarse un incremento terapéutico de DVO, ya que debe definirse cuándo y cómo debe realizarse^(13,14). Sobre todo en situaciones donde se debe rehabilitar pacientes con desgastes severos, en donde el espacio que existe habitualmente es insuficiente. Ya que en algunas ocasiones la pérdida de la estructura del diente no necesariamente significa la pérdida de DVO⁽¹⁴⁾. Se ha visto que en pacientes bruxistas severos ocurren mecanismos compensatorios en base a actividad osteoclástica y osteoblástica del maxilar y la mandíbula respectivamente, que genera una rotación craneal del plano oclusal con una aparente estabilidad en la altura facial⁽¹⁵⁾. En esos casos, en lugar de centrarse en la determinación de la pérdida o no, se plantea la evaluación de si la propuesta de modificación de Dimensión Vertical Oclusal es restauradoramente

aceptable^(13,14,16). En estos casos generalmente para poder comprobar la altura requerida de Dimensión Vertical y la posición en relación céntrica se utilizan datos referidos por el paciente, como el confort en la utilización de un plano oclusal y provisionales con sus respectivas modificaciones estéticas y funcionales. Sumado a esto, lo que recomiendan algunos autores es una triada diagnóstica consistente en análisis cefalométrico, modelos de estudio y examen clínico. El análisis cefalométrico permitiría realizar una evaluación de los cambios efectuados desde un aspecto funcional y estético, y complementa el análisis clínico para determinar qué es lo que se encuentra alterado y sobre esa base poder tomar decisiones⁽¹⁴⁾.

CEFALOMETRÍA

La cefalometría en sí constituye un análisis morfológico del complejo craneobucofacial mediante registros y mediciones realizado sobre una telerradiografía (generalmente lateral). Estas mediciones se recogen en un cefalograma donde posteriormente se realiza un análisis cefalométrico⁽¹⁷⁾.

El objetivo del análisis cefalométrico consiste en comparar al paciente con un grupo de referencia normal para detectar cualquier diferencia entre las relaciones dentoesqueléticas del paciente y las que cabría esperar dentro de su grupo étnico o racial^(17,18,19).

Entre los análisis cefalométricos desarrollados se encuentran algunos que contienen análisis en el sentido vertical y estos en general son los que se han aplicado al área de rehabilitación oral. Entre estos se encuentran el análisis de Steiner, Mc Namara, Björk-Jarabak y Ricketts.

Análisis de Steiner

Este análisis, ideado y difundido por Steiner en los años '50, puede ser considerado como el pionero de los análisis cefalométricos modernos por dos razones: presentaba las mediciones en un patrón de tal forma que no solo destacaba las mediciones individuales, sino también las relaciones existentes entre ellas, ofreciendo pautas específicas para poder aplicar las mediciones cefalométricas a la planificación del tratamiento. Algunos elementos del mismo siguen actualmente vigentes. Una de las medidas más relevantes para Steiner es la diferencia entre SNA y SNB, o ángulo ANB, con el cual se puede cuantificar la discrepancia maxilar esquelética^(17,20).

Las mediciones finales incluidas en el análisis de Steiner son las que tienen mayor relevancia en el campo de la rehabilitación oral, y corresponden a la inclinación del plano mandibular con respecto al SN y la inclinación del plano mandibular con respecto al plano oclusal, cuyos valores normales son de 14° y 32° respectivamente y son los indicadores de las proporciones verticales de la cara^(17,20) (Figura 1).

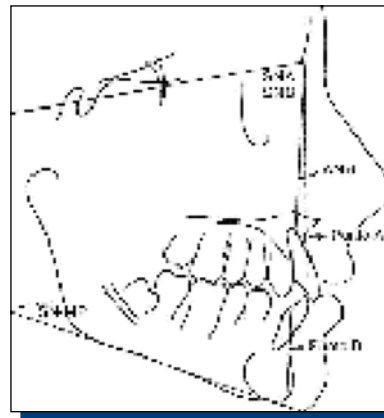


Figura 1. Ángulo SN-plano mandibular.

Análisis de Björk-Jarabak

A través de este análisis se puede obtener información de crecimiento del tipo cuantitativo y cualitativo. Además de una mejor definición de la biotipología facial. Las medidas que se rescatan de este análisis son la altura facial posterior y la altura facial anterior y la proporción entre ellas, pudiendo ayudar en el estudio y planificación de un caso que involucre variación en la Dimensión Vertical Oclusal^(21,22) (Tabla 1 y Figura 2).



Figura 2. Polígono de Björk-Jarabak.

Tabla 1. Ángulos y mediciones del análisis de Björk-Jarabak.

1. Ángulo de lasilla (Na-S-Ar)	123° +/- 5
2. Ángulo articular (S-R-Go)	143° +/- 6
3. Ángulo goniaco (Ar-Go-Me)	130° +/- 7
4. Suma total	396° +/- 6
5. Mitad superior ángulo goniaco (Ar-Go-N)	52° a 55°
6. Mitad inferior ángulo goniaco (Ar-Go-Me)	70° a 75°
7. Base craneal posterior (S-Ar)	32 +/- 3 mm
8. Altura de la Rama (Ar-Go)	44 +/- 5 mm
9. Base craneal anterior (S-N)	71 +/- 3 mm
10. Longitud del cuerpo mandibular (Go-Me)	71 +/- 5 mm
11. Altura facial posterior (S-Go)	70 - 85 mm
12. Altura facial anterior (N-Me)	105 - 120 mm
13. Altura facial posterior/anterior (S-Go/N-Me)	62 a 65%

Análisis Cefalométrico de Ricketts

El análisis cefalométrico de Ricketts nació hacia 1957, y desde esa fecha hasta nuestros días ha experimentado un gran desarrollo, convirtiéndose en un método complejo que utiliza varias incidencias y decenas de puntos cefalométricos. Actualmente su utilización se ha simplificado gracias a la informatización del tratamiento de los datos⁽²¹⁾ (Figura 3).

El análisis simplificado de Ricketts consta de 10 factores descriptivos agrupados en cuatro áreas:

- Posición del mentón en el espacio.
- Posición del maxilar superior.
- Posición de los dientes.
- Análisis del perfil blando.

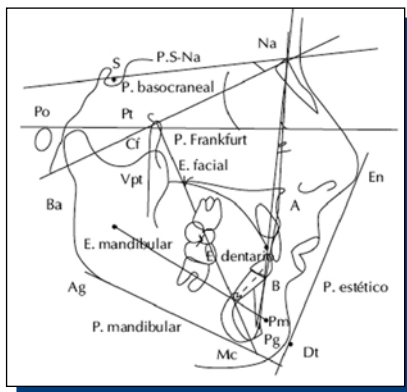


Figura 3. Puntos y planos en análisis de Ricketts.

Dentro de las mediciones determinadas por Ricketts es esencial destacar el ángulo formado por el punto ENA (Espina Nasal Anterior), Xi (punto determinado en la rama mandibular) y Pm (Suprapogonion), el cual es denominado **Altura Facial Inferior**. La definición de Ricketts de este ángulo a nivel ortopédico describe la existencia de un problema esquelético de la relación maxilar-mandibular en el cual obtenemos dos resultados que pueden ser mordida abierta o profunda, dependiendo si

el ángulo esta aumentado o disminuido respectivamente. La norma es de 47° +/- 4°. A nivel de la rehabilitación oral este ángulo es el equivalente de la Dimensión Vertical, pero en la cefalometría⁽²¹⁾.

CEFALOMETRÍA Y SU USO EN REHABILITACIÓN ORAL

En una telerradiografía de perfil habitual, se puede obtener una cantidad de información importante respecto de alteraciones biomecánicas, tanto de tejidos duros como blandos, a considerar en el diagnóstico de la disfunción y por supuesto en la planificación del tratamiento de rehabilitación oral⁽¹⁴⁾.

Ha sido propuesto como una herramienta complementaria para la rehabilitación de paciente con desgaste severo, incluyendo análisis en sentido sagital, análisis dentoesquelético, análisis en sentido vertical, análisis del plano oclusal y análisis estético⁽¹⁴⁾.

También se ha utilizado para la determinación de la DVO en pacientes dentados y desdentados^(14,23,24), la ubicación e inclinación del plano oclusal^(25,26,27), ubicación de piezas posteriores⁽²⁸⁾, determinación de la posición de las piezas anteriores y guía anterior⁽²⁹⁾, comparación de métodos de obtención de relaciones maxilo-mandibulares^(30,31); también se ha tratado de correlacionar formas faciales con algunos determinantes anatómicos utilizados en la determinación del plano oclusal pero los resultados solo han arrojado una correlación entre la forma facial y la ubicación del plano de Camper⁽³²⁾.

El uso de la cefalometría en cirugía de implantes en relación a los métodos radiológicos útiles en la planificación de implantes, no se descarta el uso de la telerradiografía lateral y la cefalometría como herramientas de apoyo. Se plantea que a través de estas técnicas se puede obtener información de angulaciones, relación entre las bases esqueléticas, espesor, altura ósea en la línea media y evaluación de la Dimensión Vertical, además de información para un análisis de perfil. Su desventaja consiste en que la información es limitada a la línea media de maxilar y mandíbula⁽³³⁾. De acuerdo a un estudio podría utilizarse en la definición del tipo de injerto a utilizar en maxilar de tipo Onlay o de tipo interposicional con Le Fort I⁽³⁴⁾.

En relación a la evaluación de la Dimensión Vertical Oclusal se han utilizado diversos tipos de análisis, a partir de los cuales se utilizan algunas mediciones específicas que pueden otorgar una ayuda diagnóstica, otorgando datos objetivos cuando se compara al paciente con valores normales. De todas maneras en ningún estudio se plantea que la cefalometría pueda ser utilizada de manera única, la mayoría de los autores la recomiendan como una herramienta complementaria en la planificación⁽¹³⁾.

Cefalometría y Dimensión Vertical

Se ha planteado que el análisis cefalométrico puede ayudar en la determinación de la DVO y el plano oclusal y que puede ser una manera simple, de bajo costo y atraumática para determinar la DVO, plano oclusal y la altura de los rodetes para la confección de las futuras prótesis. Se realizó un estudio donde analizaron a 10 pacientes desdentados totales portadores de prótesis, entre 53 a 81 años de edad. A los cuales se les tomo telerradiografías laterales de cráneo con y sin sus prótesis dentales. La telerradiografía sin prótesis se tomó en posición de reposo mandibular y la telerradiografía con prótesis se tomó en máxima intercuspidad. Se usaron los análisis de Ricketts y Mc Namara para tejidos duros y Legan y Burstone para tejidos blandos, con el fin de determinar DVO y plano oclusal. En general los resultados de las mediciones no difirieron mayormente entre los dos grupos y tampoco mayormente de los valores promedio establecidos en cada análisis⁽²³⁾.

La proporción facial en tejidos blandos fue determinada dividiendo la medida de tercio medio (Na-ENA) por la medida de tercio inferior (ENA-Me), esta proporción debe ser aproximadamente 0.8⁽²³⁾.

La proporción facial en tejidos duros se determinó midiendo la altura maxilar a través del ángulo Na-CF-A, lo cual promedia en 53° con un incremento de 0.4° por año. El promedio obtenido sin dentadura fue de 55.7° y con dentadura de 56.1°. La altura facial inferior se determinó por el ángulo formado por ENA, Xi y Pm, cuya norma es de 47°, con +/- 4°. En este estudio se encontró un promedio de 47.6° para los análisis con prótesis y de 47° sin prótesis⁽²³⁾ (Figura 4).

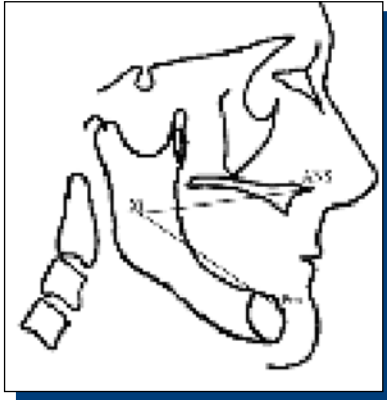


Figura 4. Ángulo Altura Inferior de Ricketts.

Para determinar la posición de los rodetes de cera y la sobremordida horizontal, utilizaron las angulaciones de Ricketts para la posición de las piezas anteriores. El incisivo central superior fue ubicado a 112° en relación al plano palatino y el incisivo central inferior fue ubicado en 90° respecto del plano mandibular (de esta forma se genera un ángulo interincisal de $130 \pm 10^\circ$). La posición del plano oclusal fue definido por la bisectriz del ángulo formado entre ENA-Xi y Pm⁽²³⁾ (Figura 5).

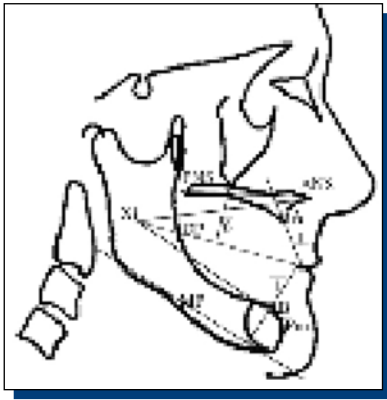


Figura 5. Bisectriz del ángulo Altura Inferior.

Los autores proponen que se pueden utilizar los valores cefalométricos para ajustar los rodetes de cera en la confección de una prótesis. Para corroborar si estas mediciones eran útiles en la confección de prótesis, en el estudio se realizaron dos prótesis a partir de la medidas cefalométricas sin prótesis, y se tomó otra telerradiografía, y el análisis arrojó valores similares a aquellos con prótesis antiguas. Con lo cual los autores concluyen que es posible utilizar medidas cefalométricas para realizar una predicción de la DVO y el plano oclusal⁽²³⁾.

Se ha investigado, además, si existe alguna correlación fuerte entre la morfología mandibular y la altura facial inferior, así de esta forma poder ocupar una fórmula de regresión que permitiera calcular una DVO para el paciente. Para lo cual seleccionaron 505 telerradiografías laterales con las cuales se realizaron posteriormente los trazados cefalométricos, para la medición de la altura facial inferior fueron medidos cuatro ángulos designados como: ángulo superior formado por ENA-Co-Me, ángulo medio formado por ENA-Gonion-Me, ángulo inferior formado por ENA-Xi-Pm y ángulo plano mandibular-plano de Frankfurt. Para la evaluación de la forma mandibular se utilizaron dos valores angulares: ángulo mandibular (Ar-Go-Me) y arco mandibular, que es el ángulo complementario al ángulo formado por Co-Xi-Me. Luego de hacer el análisis descriptivo se realizaron las pruebas de correlación. Encontraron que todas las correlaciones fueron estadísticamente significativas pero el porcentaje de dispersión de los resultados fue muy alto. Cuando se diferenciaron por tipo esquelético los resultados no fueron muy diferentes. Los investigadores plantean que el porcentaje de dispersión es alto no sólo debido a los diferentes tipos esqueléticos, sino también a la distorsión de la radiografía, la superposición de estructuras y a la imprecisión del trazado cefalométrico. De todas formas los autores proponen que para compensar las imprecisiones se pueden aplicar fórmulas de regresión a las dos medidas usadas para determinar la forma mandibular. Una vez calculadas si estas indican la misma dirección (por ejemplo aumentar la Dimensión Vertical), esto podría ser de ayuda al clínico a la hora de tomar decisiones en relación a Dimensión Vertical Oclusal⁽³²⁾.

En otro estudio se seleccionaron 42 pacientes; 14 mujeres y 28 hombres, entre 59 y 70 años, que fuesen edéntulos por lo menos hace 5 años y no más de 15 años, portadores de prótesis recién confeccionadas bajo parámetros clínicos y evaluadas clínicamente como satisfactorias por académicos. Posteriormente fueron evaluadas a través de un análisis cefalométrico. Para evaluar DVO y definir la altura de los rodetes utilizaron los siguientes ángulos: Plano palatino-GoGn, Plano palatino- plano oclusal, y Plano oclusal y GoGn^(28,29).

En sus resultados los investigadores encontraron que las prótesis construidas de acuerdo a los parámetros clínicos mostraron una Dimensión Vertical disminuida y una anterrrotación del plano oclusal. Además se encontró una diferencia alrededor de 11° entre el plano oclusal y el plano de Camper. Para los autores esta discrepancia entre las medidas clínicas y las cefalométricas se debe a que clínicamente siempre se busca la estabilidad protésica ya que el tejido subyacente es osteomucoso, por lo que en ocasiones se tiende a disminuir la DVO; en cambio las medidas cefalométricas son en general utilizadas para otros propósitos como alineamiento dentario o modificaciones óseas por lo tanto son valores más rígidos. Plantean que no sería muy recomendable la utilización de la cefalometría para la ubicación de las piezas posteriores en una prótesis completa^(28,29).

Los autores concluyen que un valor promedio no otorga valores normales, por lo tanto plantean que el realizar cefalometrías resulta un método engorroso en este caso, ya que la clínica puede otorgar resultados similares siendo más simple y práctica y que no requiere radiografía^(28,29).

Desde la década de los '70 se ha tratado de introducir el análisis cefalométrico como una herramienta diagnóstica complementaria en la rehabilitación oral; sin embargo, en muy pocos tratamientos ha sido utilizada. En general la cefalometría ha estado estrechamente relacionada con la predicción del crecimiento en los niños, y por ende a la ortopedia y ortodoncia dentomaxilo facial, muy por el contrario, esta herramienta no es comúnmente utilizada en el plan de tratamiento de alteraciones oclusales de los adultos, sobre todo cuando existen casos complejos de rehabilitación. Las medidas que pueden utilizarse en los adultos pueden simplificarse para obtener la información necesaria del paciente en particular, debido a que no es necesario realizar un análisis del crecimiento⁽¹⁴⁾.

En la literatura se describe limitada información al respecto, ya que se encuentran escasos estudios que hayan relacionado la cefalometría y la rehabilitación oral, y los estudios que existen han evaluado diferentes parámetros y presentan resultados contradictorios, por lo cual se torna confuso el protagonismo que podría tener el estudio cefalométrico dentro de la planificación de un tratamiento.

En relación a lo anterior se puede mencionar que la cefalometría se ha utilizado para estudiar la determinación de la Dimensión Vertical Oclusal (DVO) en pacientes dentados y desdentados, la ubicación e inclinación del plano oclusal, y también la determinación de la posición de las piezas anteriores y guía anterior^(23,28,29,32).

Para el análisis de la Dimensión Vertical han sido propuestas diversas mediciones cefalométricas, que generalmente se han utilizado para determinar el aumento de Dimensión Vertical necesario para cada paciente en relación a la pérdida detectada, y el antes y después de los tratamientos rehabilitadores.

El incremento de la Dimensión Vertical en la rehabilitación protésica es un tema recurrente y su determinación exacta es controversial, dado lo cual la cefalometría aparece como una herramienta que podría aportar a resolver esta problemática, sin embargo no se ha establecido cuál de los diferentes análisis puede ser fiable, y tampoco cuanto incremento o pérdida de Dimensión Vertical Oclusal es capaz de detectar un análisis cefalométrico.

HIPÓTESIS

"El ángulo Altura Inferior de Ricketts es capaz de detectar incrementos de Dimensión Vertical Oclusal".

OBJETIVO GENERAL

"Determinar si el ángulo Altura Inferior de Ricketts es sensible a incrementos de Dimensión Vertical Oclusal".

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

"Determinar si el ángulo capaz de detectar incrementos de 1 mm de Dimensión Vertical Oclusal".

"Determinar si el ángulo Altura Inferior de Ricketts es capaz de detectar incrementos de 3 mm de Dimensión Vertical Oclusal".

“Determinar si el ángulo Altura Inferior de Ricketts es capaz de detectar incrementos de 5 mm de Dimensión Vertical Oclusal”.

Con los datos tabulados se puede observar que el ángulo Altura Facial Inferior de Ricketts, fue sensible a la variación del vertical de 1, 3 y 5 mm, produciendo una modificación del valor inicial del ángulo inicial.

MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio tomo una muestra por conveniencia de estudiantes universitarios de entre 20 y 30 años de edad con dentición permanente completa, con o sin terceros molares, descartando aquellos que presentarían:

- Destrucciones coronarias extensas.
- Presencia de bruxofacetitas tipo 2, 3, 4 y 5.
- Rehabilitaciones extensas.
- Pacientes con mordida abierta anterior o profunda.

La muestra fue de nueve sujetos, seleccionados mediante examen clínico realizado por un operador, odontólogo, calificado y con experiencia, con el fin de constatar que los sujetos cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Luego se realizó la toma de impresiones anatómicas de ambas arcadas y modelos en yeso piedra, para posteriormente tomar los registros de arco facial y montar en articulador semiajustable en MIC.

Una vez obtenidos los montajes de todos los casos incluidos en la muestra, se procedió a la confección de 3 planos por paciente, con el fin de generar incrementos en altura de 1, 3 y 5 mm. La medida de referencia para los mencionados incrementos se obtuvo entre las zonas más profundas de los zenit gingivales de los incisivos centrales antagonistas, marcados previamente en los modelos de estudio con lápiz indeleble y medido a través de un compás de punta seca. A partir de ese punto se realizaron los incrementos necesarios para que cada plano alcanzara la altura adecuada.

Una vez termocurados, los planos fueron retirados de las muelas y rotulados, con el nombre del paciente y la altura correspondiente. Posteriormente fueron probados y ajustados directamente en boca, tomando como referencia los mismos puntos marcados en los modelos, con el fin de mantener los respectivos incrementos y se procedió a la toma de la telerradiografía lateral de cráneo.

Para la toma de la radiografía lateral los sujetos fueron posicionados a través del cefalostato con el fin de que evitar cualquier variación en la posición del paciente, y se tomó en forma correlativa la RX inicial en MIC y luego con el plano N° 1, 2 y 3, por lo tanto se obtuvieron 4 telerradiografías por paciente.

Luego se realizó el trazado cefalométrico sobre papel diamante, para cada juego de telerradiografías de cada paciente, que posteriormente fue corroborado y corregido por un experto en radiología.

Finalmente se realizó el trazado de planos en cada uno de los cefalogramas, y la medición de la altura facial inferior de Ricketts, ángulo formado por dos planos al unir los puntos Espina Nasal Anterior-Xi y Xi-Suprapogonion.

Una vez obtenidos los resultados fueron tabulados.

RESULTADOS

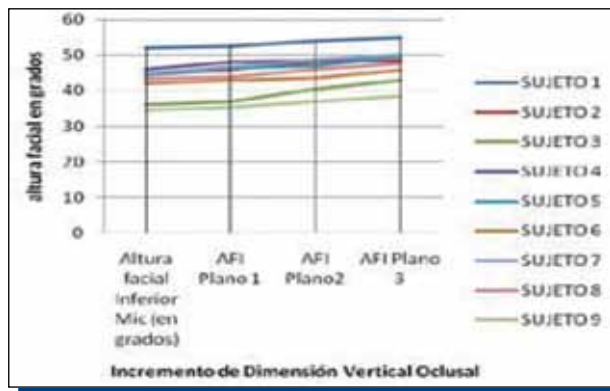
En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de los incrementos de Dimensión Vertical Oclusal de 1, 3 y 5 mm, representados por el plano 1, plano 2 y plano 3 respectivamente.

En la primera columna se señalan los valores iniciales del ángulo AFI, para cada sujeto de la muestra, y en las demás columnas se señalan los valores en grados del ángulo AFI luego del incremento de la DVO. Además, se muestra la variación de ángulo con respecto al valor inicial medido en MIC.

Tabla 2. Resumen de resultados.

Sujetos	Altura Facial inferior (AFI) Mic (en grados)	AFI Plano 1	Variación 1	AFI Plano 2	Variación 2	AFI Plano 3	Variación 3
1	52	52.5	0.5	54	2	55	3
2	44.5	46	1.5	48	3.5	48.5	4
3	36	37	1	40.5	4.5	43	7
4	46	48	2	48.5	2.5	49.5	3.5
5	44.5	46.5	2	47	2.5	49.5	5
6	42	42.8	0.8	43.5	1.5	45.8	3.8
7	45	46.8	1.8	48.8	3.8	50	5
8	43.5	44	0.5	46	2.5	47.5	4
9	34.5	35.5	1	37	2.5	38.5	4

Gráfico 1. Comportamiento del ángulo Altura Facial Inferior de Ricketts v/s incrementos de DVO.

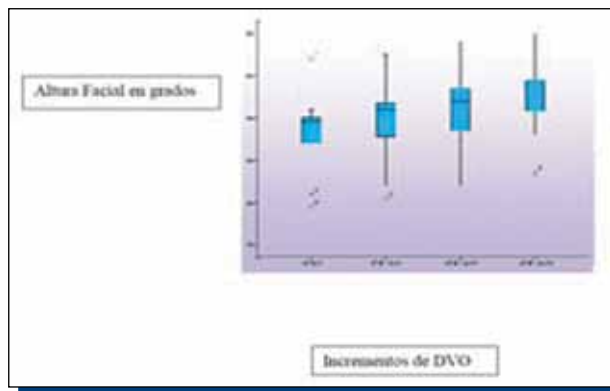


Al observar el Gráfico 1 se puede ver que la tendencia del ángulo fue a su aumento en el valor con los incrementos de DVO, lo que ocurre en todos los sujetos.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos.

	N	Media	Mediana	Desviación	Mínimo	Máximo	Amplitud Intercuartil
AFIMIC	9	43.111	44.5	5.2546	34.5	52.0	6.5
AFIPLANO 1	9	44.333	46.00	5.3324	35.5	52.5	7.5
AFIPLANO 2	9	45.911	47.00	4.9996	37	54	6.6
AFIPLANO 3	9	47.478	48.5	4.6856	38.5	55	

Gráfico 2. Estadísticos descriptivos.



Para valorar si estas diferencias en las mediciones de los ángulos representadas en la tabla resumen de los resultados, se aplicó una prueba no paramétrica de Friedman.

PRUEBA DE FRIEDMAN

Rangos

	Rango promedio
AFIMIC	1.00
AFIPLANO 1	2.00
AFIPLANO 2	3.00
AFIPLANO 3	4.00

Estadísticos de contraste^a

N	9
Chi-cuadrado	27.000
gl	3
Sig. asintót.	.000

a. Prueba de Friedman.

La prueba global de Friedman muestra que el examen cefalométrico es sensible en general a los aumentos de Dimensión Vertical Oclusal, mostrando que las diferencias son estadísticamente significativas. Luego se aplicó una prueba Post Hoc para determinar la ubicación de la diferencia estadísticamente significativa.

PRUEBAS POST HOC SIEGEL Y CASTELLAN

$$[R1 - R2] \geq Z \alpha [k(k-1)] \sqrt{k(k+1)/(6n)}$$

Dónde:

R= Rangos (Prueba de Friedman).

R1= Primera Intervención a comparar.

R2= Segunda Intervención a comparar.

Z α [k(k-1)] = Valor Z ajustado.

K= Número de intervenciones.

N= Número de casos.

DIFERENCIA ENTRE AFIMIC V/S AFI PLANO 1

$$[AFIMIC-AFIPLANO1] \geq Z \alpha [k(k-1)] \sqrt{k(k+1)/(6n)}$$

$$[1.00-2.00] \geq 2.63 \sqrt{4(4+1)/(6 \times 9)}$$

$$[1.00] \geq 1.60$$

Rango [1.00] es menor a valor 1.60.

La diferencia de entre AFIMIC y AFI plano 1 no es estadísticamente significativa.

DIFERENCIA ENTRE AFIMIC V/S AFI PLANO 2

$$[AFIMIC-AFIPLANO2] \geq Z \alpha [k(k-1)] \sqrt{k(k+1)/(6n)}$$

$$[1.00-3.00] \geq 2.63 \sqrt{4(4+1)/(6 \times 9)}$$

$$[2.00] \geq 1.60$$

Rango [2.00] es mayor a valor 1.60.

La diferencia de entre AFIMIC y AFI plano 2 es estadísticamente significativa.

DIFERENCIA ENTRE AFIMIC V/S AFI PLANO 3

$$[AFIMIC-AFIPLANO3] \geq Z \alpha [k(k-1)] \sqrt{k(k+1)/(6n)}$$

$$[1.00-4.00] \geq 2.63 \sqrt{4(4+1)/(6 \times 9)}$$

$$[3.00] \geq 1.60$$

Rango [3.00] es mayor a valor 1.60.

La diferencia de entre AFIMIC y AFI plano 3 es estadísticamente significativa.

De acuerdo a esta última prueba, se señala que la diferencia estadísticamente significativa se produce con los incrementos generados por los planos 2 y 3, es decir con los aumentos de 3 y 5 mm, en cambio la diferencia generada por el plano que provocaba un incremento de 1 mm no es estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la capacidad de un análisis cefalométrico para detectar variaciones mínimas de Dimensión Vertical Oclusal. Para esto se utilizó el análisis de Ricketts, mediante la medición del ángulo altura facial inferior, que ha sido indicado como la Dimensión Vertical en tejidos duros⁽²¹⁾, lo que sería favorable debido a que los puntos de referencia óseos son más estables y reproducibles en el tiempo; en cambio, los puntos de referencia en los tejidos blandos suelen variar con el paso de los años, por lo que las mediciones podrían ser más precisas

a través de una telerradiografía⁽³²⁾. Además, esta medida sería utilizada en el estado adulto por lo tanto los centros de crecimiento craneal y facial ya están detenidos⁽¹⁴⁾. Ricketts además plantea que el valor del ángulo inferior facial es constante con la edad, por lo tanto en un crecimiento normal no debería modificarse⁽²¹⁾.

Al observar los resultados arrojados por el estudio, uno de los primeros datos a rescatar es que cinco de los nueve sujetos cayeron dentro de la norma de 47° +/- 4° para el ángulo Altura Facial Inferior⁽²¹⁾, de los cuatro sujetos que no cayeron en la norma, dos sujetos mostraron valores disminuidos, siendo el menor de 34.5°. Estos sujetos al examen cefalométrico mostraron una altura facial inferior disminuida, que no fue detectada en el examen clínico. En general, la mayoría de los valores cayeron dentro de la norma debido a la amplia desviación estándar del ángulo. Esto puede deberse a que la norma está determinada para población caucásica⁽²¹⁾. Actualmente en Chile no existe norma cefalométrica para el análisis de Ricketts, por lo que la valoración de la normalidad o no de los datos podría ser discutible. De todas formas, los valores siempre serán rígidos debido ya que se está utilizando un análisis craneométrico que debe ser un complemento a la clínica que es más flexible.

En relación a la variación del ángulo Altura Inferior, al observar los valores netos se puede mencionar que es sensible a variaciones mínimas de la Altura Facial Inferior del rostro, en general el ángulo presentó variaciones en todos los sujetos, con los incrementos de DVO de 1, 3 y 5 mm.

Cuando se realizó el incremento de 1 mm, la menor variación del ángulo fue de 0.5° y la mayor variación fue de 2°. Con el incremento de 3 mm la variación mínima fue de 2.5° y la máxima de 4.5°. Finalmente, con el incremento de 5 mm la menor variación registrada fue de 3° y la mayor fue de 7°. Se puede observar además que en todos los casos una relación directa entre los incrementos de DVO y el incremento del valor del ángulo, es decir cada vez que se incrementó la DVO el valor del ángulo también aumentó.

Cuando los resultados fueron analizados mediante la prueba de Friedman, se determinó que las variaciones del ángulo Altura Inferior de Ricketts en los sujetos a diferentes incrementos de la DVO son estadísticamente significativas, pero al aplicar la prueba Post Hoc se determinó que la variación del ángulo entre la posición MIC y el incremento de 1 mm de DVO no es estadísticamente significativa, a diferencia de lo que ocurre entre la posición MIC y planos 2 y 3. A pesar de lo anterior, la variación mínima encontrada, con un incremento de 1 mm de DVO, fue de 0.5 grados, que es una medida pesquizable por un operador y por ello que se torna discutible el resultado del test estadístico. Esto podría estar influenciado por el tamaño muestral, de todas formas los resultados muestran la tendencia a la variación del ángulo, es decir un aumento en su valor. Con lo anterior se puede sugerir que el análisis cefalométrico de Ricketts, a través de la medición del ángulo Altura Facial Inferior, es capaz de detectar incrementos en la DVO, pero la variación que se produce con 1 mm de incremento no es estadísticamente significativa.

Además, cabe señalar que las variaciones del ángulo no mostraron la misma magnitud entre los sujetos con los mismos incrementos; esto puede deberse a que cuando existe un incremento de la Dimensión Vertical Oclusal se produce una rotación posterior de la mandíbula con mayor o menor magnitud⁽²¹⁾, que se ve influenciada de manera considerable por la morfología mandibular y la implantación del cóndilo con respecto al cráneo. La magnitud de la rotación va a ocurrir en menor medida si la mandíbula es fuertemente cuadrada con un ángulo goniaco recto, que si la mandíbula es abierta con un ángulo goniaco obtuso, generalmente los biotipos con tendencia dolicofacial son altamente sensibles al incremento vertical⁽²¹⁾. Por lo que se plantea la suposición que el mismo incremento no provoca la misma variación en grados del ángulo inferior facial, en sujetos distintos.

Por lo anterior este examen podría evaluar previamente la discrepancia sagital que se produce entre maxilar y mandíbula con el incremento de la DVO planificado en un tratamiento.

Finalmente, se sugiere que se podría aumentar el tamaño muestral con el fin de estudiar nuevamente la diferencia entre posición MIC y plano 1, es decir evaluar el incremento de 1 mm de DVO; pero el autor propone que los valores netos de la medición de los ángulos y su variación entre la posición MIC y plano 1 son del todo pesquizables y utilizables para la evaluación de un caso.

CONCLUSIONES

El ángulo Altura Inferior Facial de Ricketts presentó una variación en todos los sujetos, con 1, 3 y 5 mm de incremento de Dimensión Vertical Oclusal, aumentando su valor. Pero los valores de variación con 1 mm de aumento de DVO no fueron

estadísticamente significativos.

A pesar de esto la variación mínima fue de 0.5°, lo que clínicamente puede ser pesquisado por un operador, por lo que no se descarta la utilidad del análisis cefalométrico de Ricketts como

una herramienta de apoyo diagnóstica complementaria a los análisis arbitrarios de evaluación de DVO. Sobre todo en casos que requieren un incremento terapéutico del vertical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Riveros N, Cabargas J, Gaete M. Dimensión Vertical Oclusal (DVO): análisis de un método para su determinación. *Revista Dental de Chile*, 2003;2:17-21.
- The glossary of prosthodontic terms. *Journal of Prosthetics Dentistry*, 2005;94:57.
- Winkler S. Prosthodontia total. 1ª Edición, México: Editorial Limusa S.A., 2004.
- Keith A. Reestablishing Occlusal Vertical Dimension using a diagnostic treatment prosthesis in the edentulous patient: a clinical report. *Journal of Prosthodontics*, 2003;12:30-36.
- Meyer M. Silverman, DDS. Classic article. The speaking method in measuring vertical dimension. Reprinted. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2001;5:427-431.
- Shanahan T. Classic article. Physiologic vertical dimension and centric relation. *The Journal of Prosthetics Dentistry*, 2004;3:206-209.
- Millet C, Jeannin C, Vincent B, Malquarti G. Report on the determination of occlusal vertical dimension and centric relation using swallowing in edentulous patients. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2003;30:1118-1122.
- Johnston D, Hunt O, Johnston C, Burden D, Stevenson M, Hepper P. The influence of lower face vertical proportion on facial attractiveness. *European Journal of Orthodontics*, 2005;27:349-354.
- MajidBissasu. Pre-extraction records for complete denture fabrication: a literature review. *Journal of Prosthetics Dentistry*, 2004;91:55-8.
- Massad J, Connelly M, Rudd K, Cagna D. Occlusal device for diagnostic evaluation of maxillomandibular relationships in edentulous patients: a clinical technique. *Journal of Prosthetics Dentistry*, 2004;6:586-590.
- Edwards C, Richards M, Billy E, Neilans L. Using computerized cephalometrics to analyse the Vertical Dimension of occlusion. *International Journal of Prosthodontics*, 1993;6:371 (AbstrInt J Prosthodont. PMID: 8240648).
- Pokorny P, Wiens J, Litvak H. Occlusion for fixed prosthodontics: a historical perspective of the gnathological influence. *Journal of Prosthetics Dentistry*, 2008;4:299-313.
- Prasad S, Kuracina J, Monaco E. Altering Occlusal Vertical Dimension provisionally with base metal onlays: a clinical report. *Journal of Prosthetics Dentistry*, 2008;100:338-342.
- López S, Mosqueda R. Utilización de la cefalometría como diagnóstico de apoyo en rehabilitación bucal. *Revista ADM*, 2001;4:143-150.
- Frugone R, Pantoja R. Características craneofaciales en pacientes con desgaste dentario severo. *Revista Facultad Odontología Universidad de Antioquia*, 2010;21(2):142-149.
- Bloom D, Padayachy J. Increasing Occlusal Vertical Dimension-Why, when and how. *British Dental Journal*, 2006;5:251-256.
- Proffit W. Ortodoncia contemporánea: teoría y práctica. Madrid: *Mosby*, 2001.
- Stanley R. Ortodoncia. México: *Mcgraw-Hill Interamericana*, 2003.
- Cannut. Cefalometría. En *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. Barcelona: Editorial Masson, 2001:179-202.
- Graber T. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. Madrid: *Harcourt-Mosby*, 1998.
- Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación. 1ª Edición. Barcelona: *Editorial Espaxs S.A.*, 1998.
- Rossi M. Ortodoncia práctica. México: *Actualidades médicas odontológicas Latinoamericanas*, 1998.
- Brzoza D, Barrera N, Contasti G, Hernández A. Predicting vertical dimension with cephalograms for edentulous patients. *Gerodontology*, 2005;22:98-103.
- Strajnić L, Stanisic-Sinobad D, Marković D, Stojanović L. Cephalometric indicators of the vertical dimension of occlusion. *Collegium Antopologicum*, 2008;32(2):535-41 (AbstrCollAntropolPMID: 18756907).
- D' Souza N, Bhargava K. A cephalometric study comparing the occlusal plane in dentulous and edentulous subjects in relation to the maxillomandibular space. *The Prosthetics Dentistry*, 1996;3:177-182.
- Nissan J, Barnea E, Zeltzer C, Cardash S. Relationship between occlusal plane determinants and craniofacial structures. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2003;30:587-591.
- Jayachandran S, Ramachandran C, Varghese R. Occlusal plane orientation: a statistical and clinical analysis in different clinical situations. *Journal of Prosthodontics*, 2008;17:572-575.
- Bassi F, Deregibus A, Previgliano V, Bracco P, Preti G. Evaluation of the utility of cephalometric parameters in constructing complete denture. Part I: placement of posterior teeth. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2001; 28:234-238.
- Bassi F, Rizzatti A, Schierano G, Preti G. Evaluation of the utility of cephalometric parameters in constructing complete denture. Part II: placement of anterior teeth. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2001;28:349-353.
- Ciftcia Y, Kocaderelib I, Canayc S, Senyilmaz P. Cephalometric evaluation of maxillomandibular relationships in patients wearing complete dentures: a pilot study. *Angle Orthodontist*, 2005;5:821-825.
- Nakai N, Abekura H, Hamada T, Morimoto T. Comparison of the most comfortable mandibular position with the intercuspal position using cephalometric analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1998;25:370-375.
- Orthlieb J, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of Vertical Dimension of Occlusion. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2000;27:802-807.
- Beltrao GC, Abreu AT, Beltrao RG, Finco NF. Lateral cephalometric radiograph for the planning of maxillary implant reconstruction. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2007;36:45-50.
- Tyndall D, Brooks S, Mich A. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Oral Endodontic*, 2000;89:630-637.