

Determinación de la dimensión vertical de la oclusión mediante modelo matemático basado en el análisis cefalométrico del ángulo facial inferior.-

Determination of the vertical dimension of the occlusion by means of a mathematical model based on the cephalometric analysis of the lower facial angle.-

¹Facultad de Odontología - UNLP / Asignatura Prótesis A Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900). Bs. As. Argentina.

²Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - UNLP. Paseo del Bosque s/n. La Plata. (1900). Bs. As. Argentina.

Sin conflicto de interés

- Vigo, Fernando¹; Luchetti, Cesar¹; Kitrilakis, Alicia¹; Cruzado, Alicia² -

RESUMEN

El registro de la dimensión vertical en el paciente edéntulo ha sido durante años un tema controvertido y es uno de los puntos más difíciles en prótesis, tanto convencionales como sobre implantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el ángulo facial inferior y la altura y profundidad de la cara mediante cefalometría, con el objetivo de contribuir con más elementos al registro de la dimensión vertical. Se seleccionaron al azar 150 pacientes edéntulos de la Clínica de Prótesis Total de la Asignatura Prótesis A. (Universidad Nacional de La Plata, Argentina). Todos los pacientes recibieron prótesis completas convencionales y se mostraron satisfechos con los resultados tanto funcionales como estéticos. Se registraron medidas extra-orales y cefalométricas. Con los datos obtenidos, se creó una fórmula que permite simplificar y obtener la dimensión vertical de una manera más predecible. El uso de la fórmula propuesta permite ajustes finales antes de la finalización de la prótesis. El registro de la dimensión vertical utilizando el análisis cefalométrico del ángulo facial inferior puede resultar en un método de mejor precisión clínica.

SUMMARY

Recording vertical dimension in the edentulous patient has been for years a controversial issue and is one the most challenge points in prosthodontics, both conventional and over implants.

The aim of this work was to evaluate the lower facial angle and the height and depth of the face by means of cephalometry, with the objective to contribute with more elements to the vertical dimension record. 150 edentulous patients were randomly selected from the Clinic of Total Prosthesis of the Department of Prosthodontics A. (National University of La Plata, Argentina).

All patients received conventional complete prosthesis and were satisfied with the results both functional and aesthetically. Extra-orally and Cephalometric measurements were recorded.

With the data obtained, we created a formula that allows to simplify and obtain the vertical dimension in a more predictable manner. The use of the formula proposed allows for final adjustments prior to the finalization of the prosthesis. The vertical dimension record using the cephalometric analysis of the lower facial angle may result in a method of better clinical precision.

Palabras clave: Dimensión Vertical - Oclusión - Cefalometría -

Key words: Vertical Dimension - Occlusion - Cephalometry -

Introducción

Gracias a la evolución de los tratamientos odontológicos se ha conseguido mantener las piezas dentarias por más tiempo. Sin embargo, a pesar de esto todavía existe un alto porcentaje de individuos que las han perdido en su totalidad.

En el paciente desdentado desaparece un componente vital del rostro que es la dentadura, por lo tanto, se pierde la expresión del mismo. Y al perder el soporte vertical, pierde su proporción esquelética y pierde la dimensión vertical natural.

En Odontología, la dimensión vertical es la altura del tercio inferior de la cara. El término mismo ha sido definido, desde el punto de vista protésico, como aquella medición de la altura facial inferior, tomada entre dos puntos arbitrariamente seleccionados y convencionalmente localizados, uno en el maxilar superior y el otro en la mandíbula.

Los primeros que utilizaron este término fueron los completistas, que conocían la necesidad de dejar un espacio interoclusal que permitiera que los músculos estriados del sistema gnático pudieran trabajar con períodos de actividad y reposo. La pérdida de la altura facial inferior, sea cual fuese su causa, trae consigo un alto número de trastornos ya sean psíquicos o físicos.

Sin duda alguna, el registro de la dimensión vertical en el paciente totalmente desdentado ha sido por años un tema controvertido, y es uno de los puntos pendientes de la prostodoncia.

Estamos de acuerdo en que la dimensión vertical está determinada por la longitud óptima de contracción de los músculos elevadores, fijando de esa manera una distancia intermaxilar constante dentro de la cual hacen erupción las piezas dentarias, lográndose así la dimensión vertical oclusiva.

También estamos de acuerdo, que es de suma importancia en el desdentado total registrar correctamente dicha dimensión vertical oclusiva para poder devolver mediante las prótesis las estructuras perdidas, en armonía con las ATM, el sistema neuromuscular y la estética.

Sin embargo, no estamos de acuerdo en los métodos para lograrlo, puesto que se han postulado diversos, pero ninguno ha probado, hoy por hoy, ser el correcto, sino que solo constituyen aproximaciones.

La estética, si bien debe ser valorada, no sirve a los fines de un correcto registro, puesto que puede ser aceptable dentro de un amplio rango de variación de dimensión vertical, otro tanto sucede con la posición de reposo, debido a que la misma no es constante, y varía dentro de un mismo individuo según diversos factores.

Debemos prestar atención entonces a la función, ya que solo de esta manera lograremos construir prótesis que no interfieran con la misma.

Como puede observarse, existen diferentes técnicas de determinación de la dimensión vertical, y también numerosos factores que pueden afectarla.

El presente trabajo, viendo los resultados empíricos de los métodos utilizados, evaluará una modificación del ángulo facial inferior de Ricketts en pacientes desdentados, que es la continuación de trabajos iniciados por nuestro grupo desde hace muchos años, y su correlación con la altura y la profundidad de la cara, mediante teleradiografías y mediciones faciales, con el fin de buscar y aportar un elemento más preciso a la determinación de la dimensión vertical.

Objetivos

- Diseñar una estrategia para la correcta determinación de la dimensión vertical en pacientes desdentados.
- Estudiar el ángulo facial inferior en pacientes desdentados y sus variaciones.
- Evaluar la altura y profundidad de la cara en pacientes desdentados y sus variaciones.
- Correlacionar el ángulo facial inferior y la altura y profundidad de la cara, con el fin de explicar las variaciones.
- Determinar una constante, y lograr una fórmula matemática, que permita facilitar el logro de la dimensión vertical correcta en pacientes desdentados.

Material y Métodos

Se seleccionaron 150 pacientes al azar, sobre el total de pacientes atendidos en la clínica de prótesis total de la Asignatura Prótesis A.

- 1) Se determinó la DV utilizando, como punto de partida, las medidas Angulo externo del ojo- Comisura y Base de nariz-Mentón, y luego se desgastaron 3 mm para crear el espacio libre interoclusal, con lo que obtenemos una DVO tentativa.
- 2) Se tomó el registro de relación céntrica y se montaron los modelos en un articulador semiajustable.
- 3) Se confeccionaron rodets especiales que reproduzcan las formas de las arcadas, y luego se probaron los dientes en cera en dos tiempos: primero la guía anterior sola, manteniendo los rodets en los sectores posteriores, y luego con todas las piezas.
- 4) Tanto en la prueba de rodets, como en las de dientes, se verificó la DV por métodos fonéticos, la estética, y todo otro elemento que estuvo al alcance del operador; y en los casos que fue necesario se realizaron las correcciones correspondientes.
- 5) Terminados todos los procedimientos, y la instalación de las prótesis, se tomaron nuevamente las medidas extraorales clásicas (ángulo externo del ojo-comisura #M1 y base de la nariz – mentón #M2), para poder realizar a posteriori el análisis comparativo con las medidas cefalométricas.
- 6) Acto seguido, se tomaron telerradiografías de perfil y se trazó el ángulo de la altura facial inferior utilizando tres puntos cefalométricos: SNA, D y Xi.

El SNA corresponde a la imagen de la espina nasal anterior; el D se localiza en la intersección de los ejes mayores, verticales y sagitales, de la imagen radiográfica de la sínfisis; y el Xi está situado en el centro geométrico de la rama ascendente de la mandíbula. Para ubicarlo correctamente, primero trazamos el plano de Frankfort, luego hacemos dos paralelas al mismo, una pasando por el borde inferior de la escotadura sigmoidea y la otra por el centro de la escotadura premaseterina; y dos perpendiculares que pasan por el borde anterior y el borde posterior de la rama. De esta manera nos queda formado un rectángulo, en el cual trazamos sus diagonales y en la intersección de estas marcamos el punto Xi.

Dibujamos el ángulo con vértice en Xi, cuya medida promedio es de 49 grados (+/- 5 grados).

Luego, tomamos las medidas de altura del tercio facial inferior y la profundidad en las telerradiografías, de la siguiente manera:

Altura del tercio facial inferior: Una vez logrado el ángulo con vértice en Xi se trazó una línea que va perpendicular al plano de Frankfort partiendo del punto SNA hasta cortar la prolongación de la línea Xi - D de esta manera determinamos la altura.

Para determinar la profundidad (H) se trazó otra línea que parte del vértice del ángulo (Xi) paralela al plano de Frankfort hasta interceptar a la altura.

De esta manera se tomaron medidas cefalométricas sobre telerradiografías de perfil (ángulo facial inferior, profundidad y altura de la cara), buscando correlacionarlas entre sí, y con las medidas extraorales obtenidas previamente.

Resultados

Las medidas extraorales fueron en M1 (ángulo externo del ojo-comisura) de 6,989cm (0,445) y en M2 y (base de la nariz – mentón) de 6,744cm (0,477). El ángulo facial inferior fue de 49,989 grados (4,556). La altura de la cara, es decir del tercio facial inferior en la cefalometría, fue de 6,416cm (1,131). La profundidad de la cara fue de 6,389cm (0,832).

Mediante Regresión Lineal Múltiple la variable dependiente ángulo pudo ser predicha por las variables independientes altura, con una relación directa ($p < 0,001$) y profundidad, con una relación inversa ($p < 0,001$).

Las variables M1 y M2 no mostraron valor predictivo para el ángulo. (Fig.1) Los datos obtenidos a este punto, permiten tener unas medidas de referencia al momento de registrar la dimensión vertical de un paciente, que dado la cantidad de casos evaluados, podría considerarse como un parámetro válido, para comparar con lo obtenido en cada caso en particular.

Fórmula para obtener la dimensión vertical

Sin embargo, con el fin de lograr un aporte superador, y con los datos obtenidos, se buscó crear una fórmula que permita simplificar y obtener la altura facial inferior de manera más predecible.

Para esto, se analizó la cefalometría de la siguiente manera: (Fig.2)

Si se observa la imagen, ésta forma un triángulo, a partir del cual se realizar las siguientes consideraciones:

1) El ángulo facial inferior α (ALFA), se considera como dos ángulos:

α_1 (ALFA 1) y α_2 (ALFA 2).

2) La profundidad de la cara, que es la altura de dicho triángulo, es H, y la altura del tercio facial inferior, que es la base de dicho triángulo, se considera Y.

A partir de esto, y basados en trigonometría, se obtuvo la siguiente fórmula para tener una estimación de la dimensión vertical, que en la descripción anterior corresponde a Y.

$$Y = H \times (\tan(\alpha_1) + \tan(\alpha_2)), \text{ donde } \alpha_2 = \alpha - \alpha_1$$

En esta fórmula, cada uno de los elementos corresponde a:

Y: Es la base del triángulo, que corresponde a la altura del tercio facial inferior.

H: Es la altura del triángulo, que corresponde a la profundidad de la cara.

α_1 (ALFA 1): Corresponde a la parte superior del ángulo facial inferior, entre la línea que va de Xi hasta SNA como rama superior del ángulo, y H, que es la profundidad de la cara, paralela a Frankfort, con lo cual tendería

a ser constante.

α_2 (ALFA 2): Corresponde a la parte inferior del ángulo facial inferior y equivale al valor de ALFA, menos ALFA 1 (Fig.3)

La fórmula se lee siguiente manera:

Y es igual a H multiplicada por la suma de la tangente de ALFA1 y la tangente de ALFA2.

Es decir, se obtiene la tangente de ALFA 1 y la de ALFA 2, y la suma de ambas se multiplica por H.

Discusión

Según los resultados obtenidos, y el análisis de los mismos, podemos concluir que no existe una medida extraoral precisa para determinar la dimensión vertical en el desdentado total.

Dichas medidas solo constituyen aproximaciones que pueden servir como punto de partida, y que luego deberemos chequear por otros métodos.

No se observó relación entre las medidas extraorales y el ángulo facial inferior.

Si se observó, en las cefalometrías, una correlación entre el ángulo, la altura de dicho ángulo a nivel de la altura facial y la profundidad.

Es decir, por ejemplo, que a igual ángulo, cuanto mayor sea la profundidad del mismo, mayor será la altura.

Estos valores nos dan mayores datos de referencia, haciendo posible valorar lo realizado en la clínica, y realizar las correcciones que sean necesarias.

Y en este sentido, además de los valores de referencia de las medidas clásicas obtenidos más los que incorporamos del ángulo facial inferior, se propone el uso de la cefalometría y de una fórmula para obtener la altura facial inferior.

Conclusiones

En base a lo expuesto, el protocolo que proponemos es el siguiente:

- 1) Utilizar la técnica clásica de confección de rodetes como punto de partida. A ello podemos sumar los datos del presente estudio, que dan promedios de la altura facial inferior extraoral, que pueden servir de referencia adicional.
- 2) En base a eso se ajustan los rodetes, se determina la dimensión vertical presuntiva (o inicial), y se toman los registros para montar en articulador.
- 3) En el articulador se preparan los rodetes proforma.
- 4) Se chequean los rodetes proforma en boca, y se realizan ajustes en caso de ser necesario
- 5) Con los rodetes proforma en posición se toma la telerradiografía de perfil y se realiza la cefalometría.
 - a) La cefalometría nos permitirá confirmar si la DV inicial es correcta, si esta con un ángulo en valores normales, en cuyo caso no es necesaria ninguna modificación; o bien nos mostrará la necesidad de realizar alguna modificación, si el ángulo facial inferior esta fuera de los valores normales.
 - b) Si es necesario realizar correcciones, podremos utilizar la fórmula propuesta, o bien la tabla generada para ángulos diferentes, con el fin de realizar las modificaciones necesarias. (!)
- 6) Luego de ajustados los rodetes por los datos obtenidos con la cefalometría,

se continúa con los pasos normales: prueba de dientes anteriores y prueba de dientes completa, donde se tiene oportunidad de realizar alguna corrección adicional, y finalmente la terminación.

Es decir que, en resumen, a la técnica clásica incorporamos el análisis cefalométrico y una fórmula para realizar las correcciones que correspondan.

Para finalizar, podemos decir que el análisis de la dimensión vertical, utilizando la altura y la profundidad del ángulo facial inferior, sumado a la

fórmula matemática propuesta, podría resultar un método de mayor exactitud clínica.

Es, además, una técnica sencilla, que puede integrarse fácilmente a la práctica clínica diaria.

(I) Nota: Mayor información acerca de la presente investigación, incluyendo tablas de valores de referencia para distintos ángulos, puede obtenerse en: <http://hdl.handle.net/10915/66103>

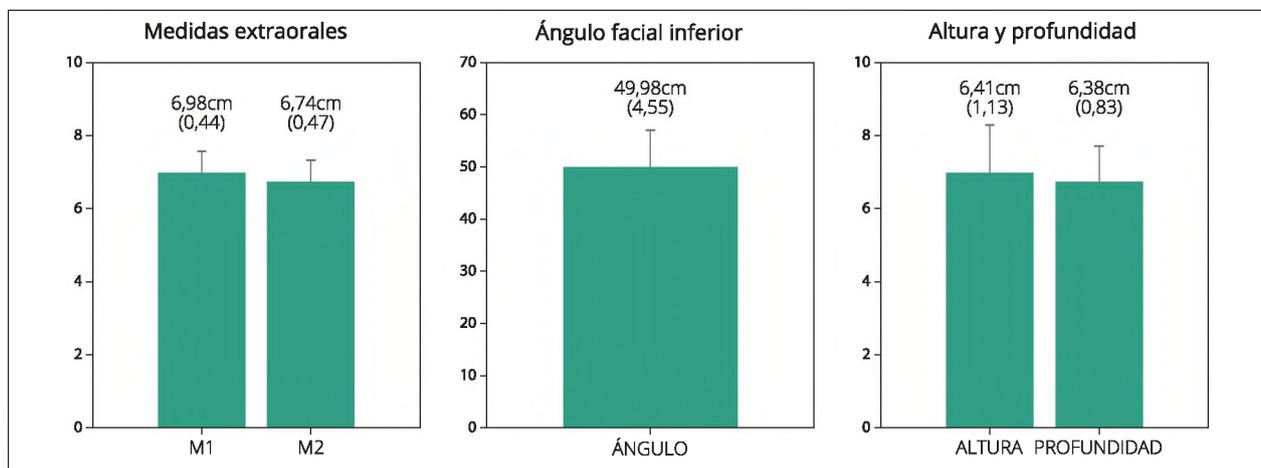


Figura 1. Media y desvío estándar de las variables estudiadas.

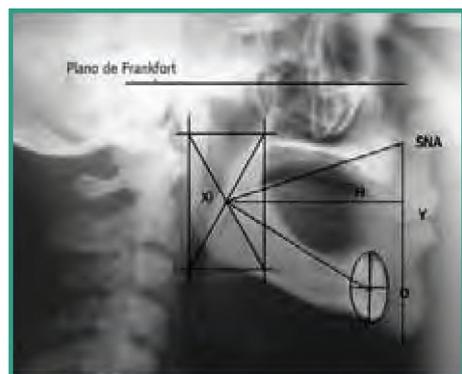


Figura 2. Trazado del ángulo facial inferior, junto con la profundidad y altura de la cara, considerando el todo como un triángulo.

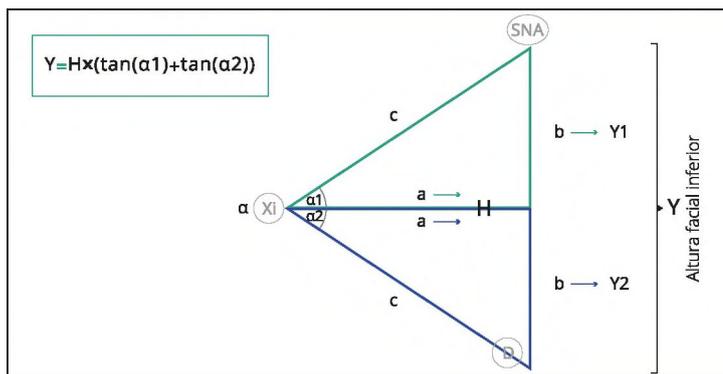


Figura 3. Fórmula para el ajuste de la Dimensión Vertical.

Bibliografía

- Quiroga Del Pozo, R; Riquelme Belmar, R; Sierra Fuentes, M; Del Pozo Bassi, J; Quiroga Aravena, R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* 2012, 5 (1): 20-24.
- Lin KC, Wagner SA. An Efficient and Cost-Effective Technique to Construct an Intraoral Central Bearing Tracing Device. *J Prosthodont.* 2015 Aug;24(6):511-4
- Costa YM, Porporatti AL, Hilgenberg-Sydney PB, Bonjardim LR, Conti PC. Deep pain sensitivity is correlated with oral-health-related quality of life but not with prosthetic factors in complete denture wearers. *Appl Oral Sci.* 2015 Nov-Dec;23(6):555-61
- Romo, F. Jorquera, C. Irribarra, R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal a través de la distancia clínica ángulo externo del ojo al surco tragus facial. *Rev. Dental de Chile.* 2009;100(3):26-33. 34.
- Misch, C. "Objective vs. Subjective Methods for Determining Vertical Dimension of Occlusion". *Quintessence Int.* 2000, Apr; Vol. 31 (4): 280-82.
- Geering, Alfred. *Atlas de prótesis total y sobredentaduras.* Masson-Salvat. 2007: 47-56
- Yang TC, Lan YH, Wang TM, Tu CY, Lin LD. Using acrylic resin tooth veneers in patients with an abnormal jaw relationship: a case report. *t J Prosthodont.* 2014 Nov-Dec;27(6):570-2
- Dawson, P. *Oclusión Funcional: Diseño de Sonrisa a Partir de ATM,* 2012: 61-73
- Kitrilakis, A. Evaluación del registro de la dimensión vertical basándose en el trazado cefalométrico de la altura facial inferior. *RevCirc Argent Odontol.* 1998, 28 (185), 18-21
- Luchetti, C; Vigo, F; Kitrilakis, A; Cruzado, A; Ostrowicz, D. "Lower facial angle and its correlation with the height and depth of the face in the determination of the vertical dimension of occlusion". *Clinical Oral Implants Research,* 2018, 29 (S17): 352.