



Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral

ISSN: 0718-5391

ISSN: 0719-0107

Sociedad de Periodoncia de Chile. Sociedad de Implantología Oral de Chile. Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile.

Carrasco-Bustos, Jimmy; Freundlich-Deutsch, Tomás; Peñafiel-Ekdhal, Cristian; Estay-Larenas, Juan; Vergara-Núñez, Cristián  
Relación entre la Posición Natural de Cabeza y el Plano de Frankfort  
Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral, vol. 12, núm. 2, 2019, pp. 74-76  
Sociedad de Periodoncia de Chile. Sociedad de Implantología Oral de Chile. Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile.

DOI: 10.4067/S0719-01072019000200074

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331060472005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## TRABAJO INVESTIGACIÓN



# Relación entre la Posición Natural de Cabeza y el Plano de Frankfort.

## Relation between the Natural Head Position and the Frankfort Plane

Jimmy Carrasco-Bustos<sup>1</sup>, Tomás Freundlich-Deutsch<sup>2</sup>, Cristian Peñafiel-Ekdhal<sup>3</sup>,  
Juan Estay- Larenas<sup>4</sup>, Cristián Vergara-Núñez<sup>5</sup>

1. Departamento de Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile

2. Ejercicio Privado

3. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile

4. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile

5. Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Chile.

\* Correspondencia Autor: Tomás Yoel Freundlich Deutsch. | Dirección: Av. Las Condes 12725 dpto 283, Las Condes, Santiago, Chile. | Teléfono: +569 8159 5602 | E-mail: tomasfreundlich@gmail.com  
Trabajo recibido el 02/04/2019.

Aprobado para su publicación el 08/06/2019

### RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue comparar el paralelismo entre el Plano de Frankfort (PF) trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera cuando el paciente se ubica en Posición Natural de Cabeza (PNC). **Materiales y métodos:** La muestra contó con 97 voluntarios. A cada uno de los participantes se le tomó una fotografía facial de perfil para luego analizar mediante el software Photoshop® la angulación del PF trazado en tejidos blandos. Se utilizó t-test para determinar si existía diferencia estadística entre el PF trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera. **Resultados:** El resultado del t-test nos indica que en la muestra general existen diferencias estadísticas entre el PF trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera. **Conclusiones:** Al encontrarse los pacientes en PNC existe una diferencia estadística entre el PF trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera.

### PALABRAS CLAVE

Plano de Frankfort; Posición Natural de Cabeza; Fotografía.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 12(2); 74-76, 2019.

### ABSTRACT

**Aims:** The aim of this study was to compare the parallelism between the Frankfort Plane (FP) traced in soft tissues and the true horizontal plane when the patient is in the Natural Head Position (NHP). **Methods:** The sample included 97 volunteers. A profile facial photograph of each of the participants was taken and the angulation of the FP traced in soft tissues was then analyzed with Photoshop® software. T-test was used to determine if there was statistical difference between the FP traced in soft tissues and the true horizontal. **Results:** The result of the t-test indicates that in the general sample there are statistical differences between the FP traced in soft tissues and the true horizontal. **Conclusions:** When patients are in NHP, there is a statistical difference between the FP traced in soft tissues and the true horizontal.

### KEY WORDS

Frankfurt Plane; Natural Head Position; Photography.

Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 12(2); 74-76, 2019.

### INTRODUCCIÓN

La fotografía facial, como examen complementario en odontología ha demostrado utilidad en el diagnóstico, planificación y evaluación de los tratamientos de cirugía ortognática, rehabilitación oral y ortodoncia<sup>(1)</sup>. Con el fin de disminuir las discrepancias entre la medición directa en el rostro y en la fotografía facial, se ha buscado estandarizar el protocolo utilizado para la obtención de la imagen, siendo la postura del individuo al tomar la fotografía un factor importante<sup>(2)</sup>.

El Instituto de Ilustraciones Medicas de Inglaterra propuso la utilización del Plano de Frankfort (PF) paralelo al piso como la posición estándar para fotografías faciales<sup>(3,4)</sup>. El trazado del PF está definido según referencias en tejidos duros. La referencia posterior es el punto más alto del meato auditivo externo (Porion) y el anterior es el punto más bajo del reborde orbitario (Orbital)<sup>(5)</sup>. En el perfil facial el PF es identificado según referencias en tejidos blandos, siendo el borde superior del tragus y la proyección del punto orbitario en tejidos blandos sus puntos de partida y término respectivamente<sup>(6)</sup>.

Distintos investigadores han propuesto el uso de la Posición

Natural de Cabeza (PNC) como la postura para las tomas fotográficas faciales<sup>(7,8)</sup>. Esto, debido a su buena reproducibilidad y cercanía a la posición habitual de las personas, siendo así una referencia más confiable que el PF paralelo al piso<sup>(9)</sup>. La PNC se define como aquella posición que adquiere un sujeto relajado cuando fija sus ojos hacia el horizonte sin ninguna interferencia externa. El eje visual se encuentra horizontal y es controlada por factores como el sistema visual y vestibular, la propiocepción músculo articular, la oclusión dental, y la actividad neuromuscular<sup>(9)</sup>.

Se ha estudiado una variación entre el PF y la horizontal verdadera y se ha visto que difiere una de la otra en promedio 1 a 5 grados<sup>(10)</sup>. La apariencia de perfil de una persona puede cambiar cuando su posición natural de cabeza es llevada a una posición forzada mediante una manipulación externa, situando el PF trazado en tejidos blandos paralelo al piso<sup>(6)</sup>. El clínico debe tener especial cuidado en pacientes que adoptan una posición modificada por ejemplo clase II o III esquelética, en donde el sujeto podría posicionar la cabeza de tal manera que enmascara su patrón facial. En estos casos, el examinador puede intervenir para conseguir la orientación adecuada. Estos cambios en la posición de la

cabeza pueden llevar a diagnósticos erróneos, particularmente en el análisis de tejidos blandos<sup>(11)</sup>.

El objetivo de este estudio fue comparar el paralelismo entre la horizontal verdadera y el PF trazado en tejidos blandos, cuando el sujeto se encuentra en PNC. De esta manera se busca aportar a la discusión sobre la posición que resulte más ideal para la toma de la fotografía de perfil y que permita al clínico llegar a diagnósticos certeros.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Muestra:** El estudio se realizó durante un periodo de 2 meses, desde Junio a Septiembre del año 2016 en las dependencias de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, donde se seleccionaron 97 estudiantes mediante método por conveniencia, de los cuales 38 correspondieron a hombres y 59 a mujeres, con un intervalo de edad de 19 a 29 años, con ausencia de una discapacidad motora que les impidiera mantener una postura estable o alteraciones morfológicas severas que pudiesen afectar el desarrollo craneofacial. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

**Descripción de la toma fotográfica:** A cada uno de los 97 sujetos se le tomó una fotografía de perfil usando el protocolo de Astudillo y cols., 2018<sup>(12)</sup>. Se usó una cámara Réflex digital Pentax K-3 de sensor DX con una resolución de 24 megapíxeles, un lente de longitud focal fija de 100 mm y a una distancia de 110 cm entre el sensor de la cámara y el nasion del paciente. La cámara se encontraba soportada por un trípode a la altura de la cabeza del sujeto. El foco estaba a la altura del nasion. La cámara fue usada en modo manual, con los siguientes parámetros: ISO 100, apertura de diafragma f=11, velocidad de obturación 1/125 seg. Adicionalmente se utilizó un flash externo con difusor para mejorar la iluminación de las fotografías extraorales en función TTL.

Para lograr una correcta inclinación de la cámara, se usó un trípode con nivelador de burbuja, lo que permitió una orientación horizontal de este elemento. Luego, la cámara utilizada contaba con la función de giroscopio integrada, lo que permitió orientar la cámara en sentido horizontal y vertical electrónicamente. Finalmente, para corroborar si la foto estaba orientada correctamente se usó una plomada, para luego analizar mediante el software Adobe® Photoshop CS6® la inclinación de la fotografía.

Previo a la toma fotográfica, se solicitó a cada sujeto que se retirara objetos que pudieran interferir con las mediciones, tales como audífonos, aros, lentes u otros. Adicionalmente fue necesario ocultar el pelo detrás del pabellón auricular para facilitar la visualización del tragus. Además, un único operador buscó la expresión del punto suborbitario a nivel de los tejidos blandos en el lado derecho del sujeto mediante la palpación y procedió a marcarlo con un marcador indeleble de punta fina color negro.

Para alcanzar una PNC se utilizó el protocolo propuesto por Sollow y Tallgren en 1971<sup>(13)</sup>, el cual consiste en pedirle al sujeto que realice una pequeña caminata en el punto indicado del set fotográfico, luego se le solicita que realice movimientos de flexión y extensión de su cabeza con una amplitud decreciente hasta que sienta que alcanzó una posición natural. Finalmente se le solicita que trague saliva y se espera 2 o 3 segundos, lo que permite obtener una posición de reposo mandibular para finalmente realizar la toma fotográfica.

A cada fotografía, mediante el programa Adobe® Photoshop CS6®, se trazó el PF en tejidos blandos y luego se procedió a medir la angulación de este. La Fig. 1 representa un esquema del Plano de Frankfort trazado en tejidos blandos. Los datos se tabularon en una planilla Excel (Microsoft® Excel® 2010) y se procesaron estadísticamente con el Software Stata14® S/E®. Se aplicó el test de Shapiro-Wilk, para establecer el tipo de distribución de los datos y se utilizó t- test para determinar si existía diferencia estadística entre los planos trazados y la horizontal verdadera (90°). Se determinó un intervalo de confianza de 95% y se consideró que había diferencia estadística con valores de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

El valor promedio del Plano de Frankfort trazado en tejidos blandos, comparado con la horizontal verdadera fue de 98.8° con una desviación estándar de 5.27°, con un valor mínimo de 83.2° y un valor máximo de 111.2°. Esto indica una diferencia de 8.8° con respecto a la horizontal verdadera (90°) la cual resulta ser una diferencia estadística (Tabla 1).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que existe diferencia estadística entre el PF trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera cuando el sujeto se encuentra en PNC, siendo en promedio 8.8° mayor. Estos resultados se corresponden con lo descrito previamente en la

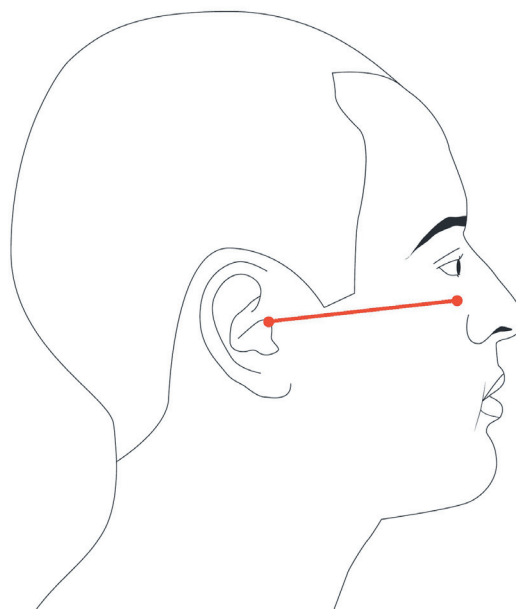


Figura 1. Esquema del Plano de Frankfort trazado en tejidos blandos.

Tabla 1: Promedio, desviación estándar, valores mínimos y máximos de los datos generales de la muestra.

Variable	Promedio	Desviación estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
PF trazado en tejidos blandos	98.8**	5.27	83.2	111.2

\*Diferencia estadísticamente significativa con la horizontal verdadera (90°).  $p < 0.05$ .

literatura, donde autores como Ferrairo y cols., 1994<sup>(14)</sup> encontraron que el PF trazado en tejidos blandos se encontraba 13.24° mayor que la horizontal. A su vez, otros estudios han encontrado una variación entre el PF y la horizontal verdadera mediante la toma de telerradiografía lateral de cráneo, en donde el PF difiere en promedio de 1 a 5 grados respecto a la horizontal verdadera<sup>(10)</sup>.

La relevancia de estos resultados radica en que la apariencia de perfil de una persona puede cambiar cuando se le pide que cambie su PNC para alinearse según el PF<sup>(6)</sup>, lo que puede llevar a diagnósticos erróneos, particularmente en el análisis de tejidos blandos<sup>(11)</sup>. Por otra parte, la PNC refleja de forma más fidedigna la posición habitual del individuo<sup>(15)</sup>.

La utilidad de la fotografía facial como examen complementario en odontología depende en gran medida de que exista una concordancia entre la medición directa en el rostro y la medición a partir de una fotografía, para de esta manera evitar errores en el diagnóstico. Ante esta perspectiva la PNC sería una referencia más confiable que el PF<sup>(6)</sup>.

Un factor que podría considerarse como limitante de este estudio es la variación que existe en la anatomía del pabellón auricular, referencia posterior del PF trazado en tejidos blandos. Según un estudio de Alexander K. y cols., 2011<sup>(16)</sup>, los hombres presentan orejas más grandes que las mujeres, aumentando también su tamaño en relación a la edad. Además, existen diferencias en cuanto al lado estudiado, pudiendo así ser asimétricas en un mismo individuo.

Por otra parte, es necesario considerar la importancia de una correcta palpación y marcación del punto suborbitario, ya que una mala ubicación de esta referencia producirá variaciones en los resultados.

Son necesarios más estudios que permitan simplificar la técnica, obtener mayor precisión de las medidas y abordar de mejor manera las variables que pudiesen influir negativamente el método.

## CONCLUSIÓN

Al encontrarse los pacientes en PNC existe una diferencia estadística entre el PF trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera.

## DECLARACIÓN DE INTERÉS

Se declara que no existe conflicto de interés por parte de los investigadores ni la existencia de fuentes de financiamiento.

## DECLARACIÓN

Se declara que el contenido del artículo es original y que no ha sido publicado previamente ni está enviado ni sometido a consideración a cualquier otra publicación, ya sea en forma total o parcial.

## RELEVANCIA CLÍNICA

La telerradiografía lateral de cráneo y la fotografía facial lateral son exámenes complementarios en el estudio de los pacientes de Ortodoncia

y Cirugía Máxilo Facial entre otras especialidades de la Odontología. La posición de los sujetos es importante al momento de realizar ambos exámenes. Para la radiografía lateral de cráneo se toma como referencia el Plano de Frankfort, pero para la fotografía facial lateral no existe consenso y se toma sin una referencia clara más que la que cada dentista tiene.

El clínico debe tener especial cuidado en pacientes que adoptan una posición modificada por ejemplo clase II o III esquelética, en donde el sujeto podría posicionar la cabeza de tal manera que enmascara su patrón facial. En estos casos, el examinador puede intervenir para conseguir la orientación adecuada. Estos cambios en la posición de la cabeza pueden llevar a diagnósticos erróneos. Parece razonable extrapolar la referencia del Plano de Frankfort a la foto de perfil facial.

Nuestros resultados demuestran que existe una discrepancia entre el plano de Frankfort trazado en tejidos blandos y la horizontal verdadera.

## Bibliografía

1. Sheridan P. Practical aspects of clinical photography: Part 1 - Principles, equipment and technique. *ANZ J Surg.* 2013;83(3):188-191.
2. Ettorre G, Weber M, Schaaf H, Lowry J, Mommaerts M, Howaldt H. Standards for digital photography in cranio-maxillo-facial surgery - Part I: Basic views and guidelines. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34(2):65-73..
3. Institute of Medical Illustrators National Guidelines Orthodontic Photography. 2008. [consultado 06/08/2018]. Disponible en <http://www.imi.org.uk/file/download/2152/IMINatGuidelinesOrt>
4. Han K, Kwon H, Choi T, Kim J, Son D. Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38(2):96-107..
5. Garson JG. The Frankfort craniometric agreement, with critical remarks thereon. *Journal of Anthropology Institute of Great Britain and Ireland.* 1885;14: 64-83.
6. Capon T. Standardized anatomical alignment of the head in a clinical photography studio. A comparison between the Frankfort Horizontal and the natural head position. *J Vis Commun Med.* 2016;39(3-4):105-111.
7. Vegter F, Hage J. Standardized facial photography of cleft patients: just fit the grid?. *Cleft Palate Craniofac J.* 2000;37(5):435-440.
8. Verma SK, Maheshwari S, Gautam SN, Prabhat K, Kumar S. Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2012;2(1):46-49.
9. Cuccia A, Carola C. The measurement of craniocervical posture: A simple method to evaluate head position. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(12):1732-1736.
10. Madsen D, Sampson W, Townsend G. Craniofacial reference plane variation and natural head position. *Eur J Orthod.* 2008;30(5):532-540.
11. Naini F. Facial aesthetics: concepts and clinical diagnosis. England: Wiley-Blackwell; 2011. p. 71-85.
12. Astudillo MP, Dehghan S, Vergara C, Peñafiel C. ¿Son confiables las fotografías para el análisis facial en ortodoncia?. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2018; 11(1): 13-15.
13. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand.* 1971;29(5):591-607.
14. Ferrario VF, Sforza C, Germanò D, Dalloca LL, Miani A Jr. Head posture and cephalometric analyses: an integrated photographic/radiographic technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106(3):257-264.
15. Peng L, Cooke M. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(1):82-85..
16. Alexander KS, Stott DJ, Sivakumar B, Kang N. A morphometric study of the human ear. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2011;64(1):41-47.