

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

RELACIÓN ENTRE POSICIÓN CRANEO-CERVICO MANDIBULAR Y CLASIFICACIÓN MAXILO-MANDIBULAR EN PACIENTES ADULTOS DE 18 A 40 AÑOS DE EDAD



Sprockel, Ulises*
Tole, Luz Marina*
Casanova, Claudia**
Bravo, Sonia***
Otalora, José****

Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
Área: Ortodoncia
Línea: Antropometría

RESUMEN

Objetivo: Describir las alteraciones entre posición cráneo-cervico-mandibular y clasificación maxilo-mandibular en pacientes de 18 a 40 años edad, previo al tratamiento ortodóntico. Teniendo en cuenta la edad, género, biotipo, dirección de crecimiento, perfil facial y la clasificación maxilo-mandibular. **Materiales y métodos:** Son seleccionados 50 pacientes por un tipo de muestreo no probabilístico, teniendo en cuenta **Criterios de inclusión:** pacientes entre 18 y 40 años de edad de ambos géneros, con radiografías de perfil tomadas con la técnica estandarizada de posición natural de la cabeza, pacientes que aceptaron firmar el consentimiento informado. **Criterios de exclusión:** Pacientes con antecedentes de trauma cervical, cirugía de columna, enfermedades reumáticas y articulares, ortodoncia u ortopedia maxilar previo al estudio. **Variables:** Posición cervical, edad, género, clasificación maxilo-mandibular, biotipo, dirección de crecimiento y perfil facial. **Resultados:** En el estudio se observó mayor frecuencia de flexión del cráneo, cifosis, disfunción inframandibular, espacio occipital disminuido, clasificación maxilo-mandibular clase II, biotipo dolicofacial, crecimiento con rotación posterior y perfil convejo. Se encontró que existe asociación entre género y Biotipo Facial (P: 0,004), Crecimiento Facial (P: 0,022). Se encuentran altamente correlacionados Biotipo facial y altura facial inferior (72%) y Eje facial con biotipo facial (74%). Fue tomando $\alpha = 0.05$ como nivel de significancia.

Palabras claves: Alteración Cráneo-cervico-mandibular, Columna cervical, Clasificación maxilo-mandibular, biotipo facial, perfil y crecimiento facial.

ABSTRACT

Objective: To describe the alterations between cranium-cervical -mandibular position and maxilo-mandibular classification in patients of 18 to 40 years old, previous to the orthodontic treatment. Considering the age, gender, facial biotipology, growth direction, facial profile and the maxilo-mandibular classification. **Materials and methods:** 50 patients were select by a type of sampling non probabilistic, considering like **Inclusion criteria:** patients between 18 and 40 years of age of both genders, with profile x-rays taken with the standardized technique from natural position of the head, patients who accepted to sign the informed consent. **Exclusion criteria:** patients with antecedents of cervical spine trauma, cervical spine surgery, and rheumatic and articulation diseases, orthodontic or maxillary orthopedic previous to study **Variables:** Cervical position, age, gender, maxilla-mandibular Classification, facial biotipology, growth direction and profile. **Results:** In this study was found greater frequency of flexion of the cranium, cervical cifosis, inframandibular dysfunction, occipital space decrease, and maxilo-mandibular classification class II, biotipology dolicofacial, posterior mandibular rotation and convex profile found a correlation between gender and Face Biotipology (P: 0,004), Face Growth (P: 0,022). They are correlation between face Biotipology and inferior face height (72%) and facial Axis with facial biotipology (74%). It was taking like significance level $\alpha = 0.05$.

Key words: Cranium-cervical-mandibular alterations, cervical Spine, maxilo -mandibular Classification, face biotipology, face growth and profile.

* Residentes Ortodoncia y Ortopedia, Colegio Odontológico Colombiano

** Ortodoncista, docente de postgrado del Colegio Odontológico Colombiano

*** Magíster en epidemiología, docente del Colegio Odontológico Colombiano

**** Magíster en estadística, docente del Colegio Odontológico Colombiano

INTRODUCCION

El Sistema Cráneo-cérvico-mandibular está formado por un conjunto heterogéneo de componentes anatómicos, de diferente constitución histológica y distinto origen embrionario, que están interrelacionados fisiológicamente. Los Componentes anatómicos son: huesos, articulaciones, músculos, vasos, vísceras, sistema nervioso central y periférico. HEINRICH (1)

Realizó estudios radiográficos determinando algunos planos de normalidad craneo- cervico-mandibular. Además señaló que la postura erecta de la cabeza debe ser balanceada por la columna vertebral, atribuyéndose a una equivalente tensión de los músculos anteriores y posteriores relacionados con la articulación atlanto-occipital. El hueso hioides juega un rol importante y activo en la realización de este bance. BRODIE (2)

En un estudio realizado en alteraciones de la postura cervical, confirmadas radiograficamente, se encontró incremento de cifosis de la espina cervical, cara larga y además incremento en la prevalencia de clase II esquelética. GRESHAM & SMITHELLS (3).

También se han descrito cifosis cervical en sujetos con clase II de Angle. BALTERS (4).

El primer estudio postural fue seccional cruzado, donde tomaron una muestra de 120 radiografías de perfil de sexo masculino de 22 a 30 años, en posición natural de la cabeza. Los resultados correlacionaron la relación vertical de la mandíbula relativamente asociada con la posición de la cabeza a la columna cervical y la relación sagital mandibular. SOLLOW & TALLGREN (6).

En otro estudio de Sollow se observó, que los sujetos con un ángulo cráneo vertebral cerrado (extensión), tenían en promedio, la altura facial disminuida con un incremento en el prognatismo mandibular y disminución de la inclinación del plano mandibular. Los sujetos con ángulo cráneo vertebral (flexión) abierto tenían la altura facial aumentada con retrognatismo mandibular y gran inclinación del plano mandibular. Este estudio mostró dos asociaciones con respecto a la postura craneal. Con extensión de la cabeza, el crecimiento era horizontal con rotación anterior de la mandíbula; mientras con flexión de la cabeza, el crecimiento era

vertical con rotación posterior mandibular. SOLLOW & TALLGREN (7).

Una alteración de la posición craneal provoca alteraciones en la columna cervical o viceversa, que influyen en la biomecánica del sistema cráneo-cérvico-mandibular, alterando la estabilidad ortostática del cráneo, por lo tanto existe una relación entre la disfunción cráneo-cérvico mandibular y la postura de cabeza y cuello. SOLOW & SIERSBACK-NIELSEN (9). Las alteraciones posturales causan modificaciones del cuarto superior, afectando el sistema cráneo-cérvico mandibular en sus componentes oclusal, muscular y ATM en adultos, lo que se ha relacionado estrechamente con el establecimiento de problemas maxilo-mandibular. ROCABADO & TAPIA (10).

En otro estudio se encontró que tanto los sujetos de clase I, y clase II tenían una cifosis de la espina cervical comparados con los sujetos clase III. La columna cervical tenía una tendencia a volverse mas recta después del tratamiento ortodóntico. Esto también ha sido observado como muestra del éxito del tratamiento Estomatognático. (HUGGARE & RAUSTIA (12).

Otro estudio de Huggare, encontró entre la población de muchachos que asistieron a la consulta de ortodoncia, que tenían una relación molar anormal con una curvatura hacia atrás de la apófisis odontoides del axis HUGGARE & HARKNESS (14).

Realizaron un estudio radiológico cráneo-cervical en 60 estudiantes encontrando, alteración de la curvatura cervical en 70% de los sujetos (cifótica 35%, rectificadora 33.3%, lordótica 1.7%), 68% presentaban alteración en el triángulo hioideo (en el plano hioideo 31.7%, invertido en 37%), la distancia C0-C1 estaba alterada en 48% (15% menor de 4 mm y sobre 9 mm en 33% de los casos) También observaron alteraciones del ángulo postero-inferior en el 40% (menor de 96 en 30% y sobre 106 en 10% de los casos). Concluyeron que existe un alto porcentaje de alteración en la estabilidad ortostática de la región cráneo-cervical. FUENTES, et al. (15).

El objetivo de este estudio fue: describir las alteraciones de la posición cráneo-cervico-mandibular y la clasificación maxilo-mandibular en pacientes adultos de 18 a 40

años edad, previo al tratamiento ortodóntico; teniendo en cuenta la edad, género, biotipo y dirección de crecimiento facial y además las alteraciones posturales según la clasificación maxilo-mandibular.

El estudio también pretende una vez hecho el diagnóstico de las alteraciones del sistema cráneo-cervico-mandibular, corregir las alteraciones en los componentes funcional, muscular, esquelético y la ATM.

Este estudio es importante porque a partir de este, se podría sugerir y verificar la efectividad de un tratamiento multidisciplinario, para prevenir y corregir patologías de postura cráneo-cervico-mandibular, que generan alteraciones esqueléticas y funcionales del sistema y viceversa.

MÉTODOS

Selección y descripción de los participantes

El tipo de estudio es Observacional, descriptivo de corte transversal.

Se seleccionaron 50 Historia Clínica de pacientes de ortodoncia del Colegio Odontológico Colombiano, con edades comprendidas entre los 18 a 40 años, seleccionados por un tipo de muestreo no probabilístico, teniendo en cuenta los criterios de selección.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes adultos entre 18 y 40 años de edad de ambos géneros, con radiografías de perfil tomadas con la técnica estandarizada de Posición Natural de la cabeza, pacientes que aceptaron participar y firmar el consentimiento informado,

Los criterios de exclusión fueron pacientes con antecedentes de trauma cervical, cirugías de columna, pacientes con enfermedades reumáticas o articulares, pacientes que hayan tenido tratamiento cráneo mandibular, de ortodoncia o de ortopedia maxilar previo al estudio.

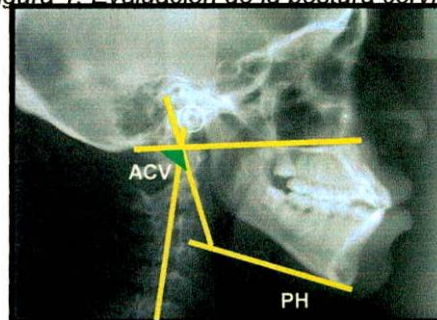
Las variables de interés fueron: la postura cervical descrita por Rocabado y Penning, características esqueléticas según Steiner, biotipo facial según el Vert de Ricketts, tipo de crecimiento facial según Jaraback, tipo de perfil según Legan y Burston.

Información técnica

La evaluación de la postura cervical puede ser realizada clínicamente o por métodos radiográficos. La técnica descrita por

Rocabado, evalúa la estabilidad del cráneo sobre la columna cervical a través del análisis de cuatro parámetros: ángulo cráneo vertebral (ACV), plano vertebral (PV), plano hoideo (PH), espacio occipital (EO). En este estudio se evaluó el plano vertebral (PV) con la técnica descrita por Penning. Se traza una línea tangente entre el margen pósterosuperior del ápice del proceso odontoides de y el punto pósteroinferior del cuerpo de la séptima vértebra cervical (C7). En el punto medio de la cuarta vértebra cervical (C4) se trazó una línea perpendicular a la tangente antes descrita y se midió la extensión de esta línea recta.

Figura 1. Evaluación de la postura cervical¹



Las referencias cefalométricas para evaluar la características esqueléticas según Steiner; SNA: ángulo que representa la posición del maxilar respecto al cráneo, SNB: ángulo que representa la posición de la mandíbula respecto al cráneo, ANB: ángulo que representa la relación maxilo-mandibular que origina la clasificación.

La morfología craneofacial del paciente y la determinación del biotipo facial se realizó de acuerdo con los cinco factores propuestos por Ricketts: eje facial, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular.

Las referencias cefalométricas para la obtención del tipo de crecimiento de la parte anterior y posterior de la cara y los desplazamientos originados en las diferentes estructuras faciales en sentido vertical y sagital descritas por Jarabak: Altura facial anterior: N-Me (Nasion- Mentón), Altura facial posterior: S-Go (Silla-Gonion).

Las referencias cefalométricas para la obtención del tipo de perfil de la muestra según Legan y Burston: ángulo de la

¹ Rocabado (1984), Penning (1968)

convexidad Facial (ACF), ángulo formado por el plano Glabella –Subnasal (Gl-Sn) y el plano Subnasal-Pogonion de tejidos blandos (Sn-Pg”).

Las radiografías laterales para la muestra fueron tomadas por el mismo radiólogo, equipo y técnica estandarizada en Posición Natural de la cabeza. Se calibró el equipo para marcar la verdadera vertical en una regla milimetrada desde una línea tirada a plomo por la fuerza de gravedad. Delimitándose el sitio para la correcta colocación del paciente, se situó de pie mirando de frente hacia un espejo, enfocando un punto a la misma altura de sus ojos y realizando movimientos desde máxima extensión hasta máxima flexión de la cabeza con amplitud progresivamente menor, hasta encontrar la posición media individual; se registra la posición obtenida repitiéndose el procedimiento para confirmar el resultado. Las olivas debían estar perfectamente superpuestas para luego no mostrar una doble imagen en sentido vertical y sagital. Las radiografías se tomaron en un equipo radiográfico marca JC Morita, previamente estandarizada, con un miliamperaje y un kilovoltaje de 70 Kv, con la misma marca de película radiográfica. El tiempo de exposición fue de 2.0 segundos. El tiempo de revelado fue de diez (10) minutos por película Tomando relaciones angulares y lineales.²

Previo a esto se realizó una estandarización inter-examinador entre el experto y los investigadores con un Kappa del 95%, que consistió en la toma de cinco radiografías laterales en donde se evaluó diecisiete ítems para garantizar la confiabilidad de los resultados.

El proyecto fue aprobado por el comité de ética institucional del Colegio Odontológico Colombiano, según la resolución N° 08430 del Ministerio de Salud que especifica el riesgo del paciente.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo exploratorio univariado para analizar el comportamiento de las variables de interés del estudio. Posteriormente se realizó un análisis bivariado con las variables independientes.

Con las variables nominales se realizó un análisis de frecuencias simple, tablas de contingencia y Prueba Chi-Cuadrado con el fin de estudiar la asociación entre algunas de las variables y el género.

Se realizó la prueba de normalidad (Kolmogorov- Smirnov y Shapiro-Wilk) con el fin de saber si los datos siguen una distribución normal y luego se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con el objetivo de conocer si existe diferencia estadísticamente significativa en los resultados por género.

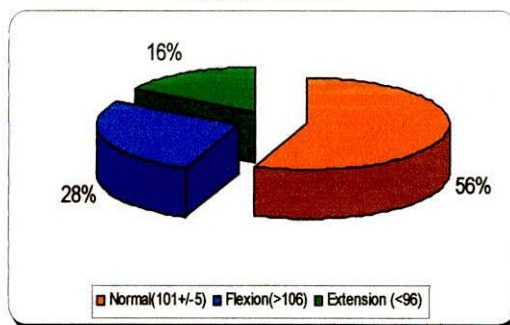
Se llevó a cabo la prueba de Kruskal Wallis con el fin de saber si existe diferencia estadísticamente significativa en los grupos por género luego de ser categorizadas las variables. Luego se calcularon las correlaciones de Pearson y Spearman dependiendo del tipo de variable y finalmente se realizó el análisis de componentes principales para concluir acerca de la asociación entre variables. El nivel de significancia utilizado en todas las pruebas fue de 0,05 (5%).

El análisis estadístico fue realizado mediante el Software SPSS 12 y SPAD 4.5. Luego de tener la información tabulada en Microsoft Excel.

RESULTADOS

Del total de las personas involucradas en el estudio el 66% fueron mujeres. La edad promedio fue de 22 años, IC 95% de (21-23). La medida promedio del Ángulo Cráneo Vertebral (ACV) fue 102,6, y una desviación estándar de 7,76 El 56% tuvo un ángulo normal, el 28% flexión y el 16% extensión. Ver Grafico 1.

Grafico 1. ACV

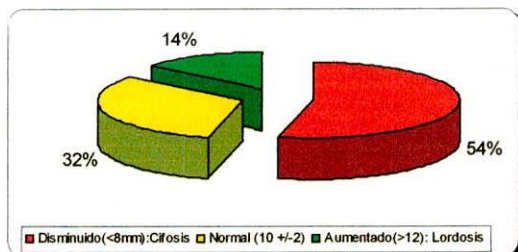


El valor medio del Plano Vertebral (PV) fue de 6,37, la desviación estándar fue 5,13. El

² Ferraro & Sforza

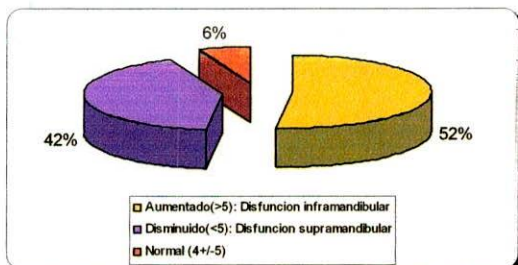
54% presento cifosis, mientras el 14% hiperlordosis, el 32% presentó un Plano Vertebral normal. Ver Grafico 2.

Grafico 2. PV



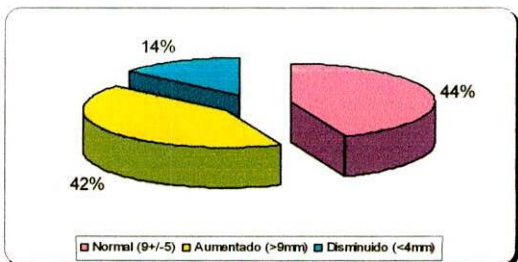
La medida promedio del Plano Hioideo (PH) fue de 3,62, con una desviación estándar de 6,39. Lo cual arroja 6% un Plano normal, 52% disfunción inframandibular y 42% disfunción supramandibular. Ver Grafico 3.

Grafico 3. PH



El valor medio de Espacio Occipital (EO) fue 8,16, con una desviación estándar de 3,36. El 44% de la población tuvo un Espacio occipital normal, el 42% aumentado y el 14% un EO disminuido. Ver Grafico 4.

Grafico 4. EO



El ángulo SNA promedio del grupo es 84,6, se tuvo una desviación estándar igual a 4,1. El ángulo SNB promedio del grupo es 79,3, con una desviación estándar de 11,1. El ángulo ANB promedio del grupo es 3,5, con una desviación estándar de 3,06. El diagnostico clasificación maxilo-mandibular

del 44% de la población es Clase I, el del 38% es Clase II, mientras el 18% cuenta con un diagnostico esquelético Clase III.

El resultado promedio del eje facial es -0,86, la profundidad facial promedio fue de 0,54, la medida del plano mandibular promedio fue -0,001, la altura facial inferior promedio fue -0,006, el arco mandibular promedio fue -0,92. En conclusión de las anteriores variables se obtiene el Biotipo Facial con una medida promedio de 0,133 y una desviación estándar de 0,76 lo cual indica que los valores se encuentran muy cercanos respecto a la media. El 40% de la población presentó un Biotipo Mesofacial, el 34% Dolicofacial y el 26% Braquifacial.

Respecto al crecimiento facial (CF), se obtuvo una medida promedio de 65,02 y desviación estándar de 5,2. El 56% del grupo de estudio no presentó rotación mandibular, el 36% rotación posterior y el 8% rotación anterior.

El Diagnostico del Perfil Facial (ACF) promedio fue de 13,68, con una desviación estándar de 6,78. El 48% del grupo investigado presenta perfil facial recto, el 36% convejo y el 16% cóncavo.

En la siguiente tabla se muestra las alteraciones cráneo-cervico-mandibulares mas frecuentes en pacientes de 18 a 40 años.

Tabla 1. Alteraciones cráneo-cervico-mandibulares más frecuentes

Variable	Característica	%
ACV	Flexión (>106°)	28%
PV	cifosis	54%
PH	Disfunción inframandibular	52%
EO	Disminuido	14%
DX esquelético	Clase II	38%
Biotipo facial	Dolicofacial	34%
Crecimiento facial	Rotación posterior	36%
DX Perfil	Convejo	36%

En relación al análisis por genero se realizó pruebas paramétricas y no paramétricas según la tipología de la variable, con las variables continuas se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA), luego de probar que el supuesto de normalidad es cumplido

mediante los estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk, de esta comparación de medias se concluye que existe diferencia estadísticamente significativa entre el crecimiento facial de hombres y mujeres con un Valor P de 0,004. Las mujeres presentan un biotipo Mesofacial y Dolicofacial, mientras los hombre Braquifacial. Ver Gráficos 5 y 6.

Gráfico 5. Biotipo Facial según genero

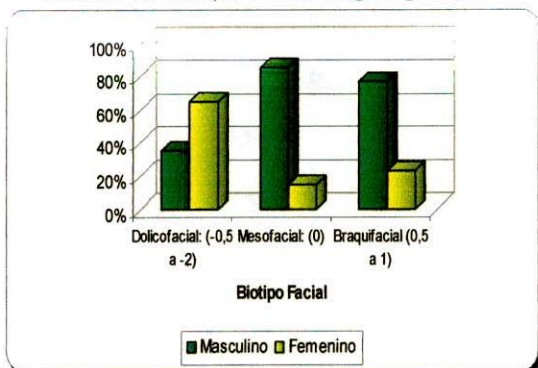
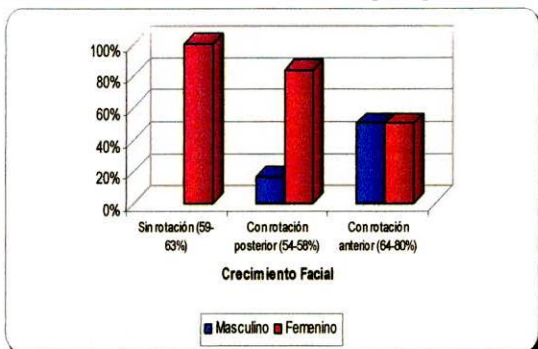


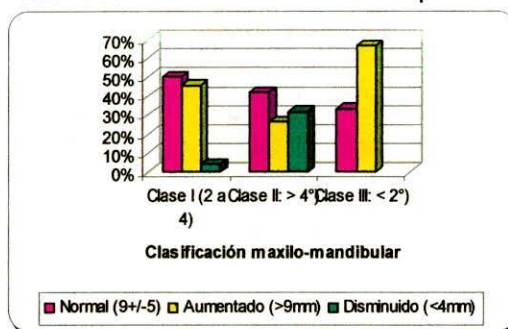
Gráfico 6. Crecimiento Facial según genero



Usando las variables nominales es realizada la prueba de Kruskal Wallis, de la cual se concluye que existe diferencia estadísticamente significativa entre el Biotipo Facial de hombres y mujeres con un Valor P de 0,009; también es confirmado el resultado del ANOVA, ya que tomando el Crecimiento Facial de forma categórica se encontró diferencia significativa entre hombres y mujeres con un Valor P de 0,006. De la prueba Chi-Cuadrado se concluyó que existe asociación entre género y Biotipo Facial, al igual que entre género y Crecimiento Facial con Valores P de 0,004 y 0,022 respectivamente, confirmando nuevamente los resultados de las pruebas anteriores.

De esta prueba también se concluye que existe asociación entre el Espacio Occipital y el Diagnóstico esquelético con un Valor P de 0,045. Se observa que la clasificación maxilo-mandibular clase II presenta espacio occipital disminuido, mientras que la clasificación III espacio occipital aumentado. Ver Grafico 7.

Gráfico 7. Espacio Occipital según clasificación maxilo-mandibular esquelético

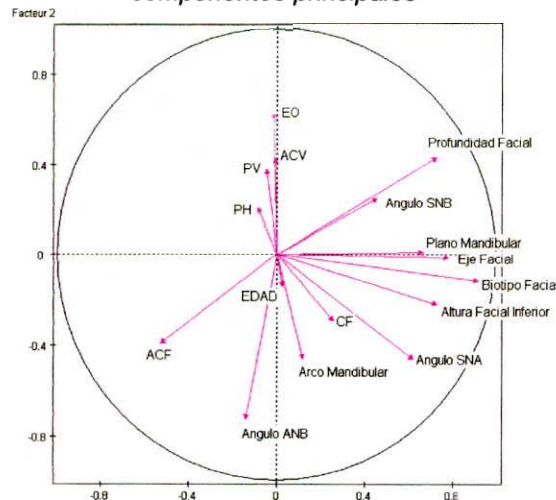


Se calculó la correlación de Pearson para las variables continuas y de Spearman para las categóricas, se concluye que están altamente correlacionadas:

- Biotipo facial y altura facial inferior (72%)
- Eje facial y biotipo facial (74%)
- Biotipo facial y ángulo SNA (52%)

Con el fin de analizar asociación entre variables se realizó el análisis de componentes principales, en el cual se tiene una explicación de la variabilidad del 65,91% en los cuatro primeros factores.

Gráfico 8. Gráfico factorial Análisis de componentes principales



Se encontró un alto aporte del biotipo facial y la profundidad facial, mientras la edad no es de gran importancia en la clasificación.

PH, PV, ACV y EO están altamente asociadas, al igual que profundidad facial y ángulo SNB. Se encuentra también una alta asociación entre plano mandibular, eje facial, biotipo facial y altura facial inferior.

DISCUSIÓN

La estabilidad ortoestática del cráneo (RC) sobre la columna cervical influye en la posición mandibular.

Nuestro estudio corrobora que la posición del sistema cráneo-cervico-mandibular está relacionada con las alteraciones maxilo-mandibular y funcionales por esto es muy importante diagnosticarlo e incorporarlo en el análisis de la causas de dolor y disfunción de este sistema, como lo sugirió Rocabado (10) y en el análisis ortodóncico integral como lo propuso Sollow (7).

Gresham & Smithells (3) concluyeron en su estudio que una mala postura aumenta la prevalencia de disfunción cráneo-cervico-mandibular, lo anterior es confirmado por nuestra investigación cuya población presentó cifosis cervical y flexión del cráneo, además clasificación maxilo-mandibular Clase II y crecimiento posterior mandibular.

En el presente estudio se encontró que las disfunciones inframandibulares y el espacio occipital disminuido, están asociadas con biotipo dolicofacial, crecimiento vertical y perfil convejo, ocasionando alteraciones cráneo-cervico-mandibulares en adultos como lo describió Rocabado (8) y Fuentes (15), confirmado por autores como Tallgren y Sollow (7), Makofsky (13) que los asocian a problemas de crecimiento esquelético en niños.

La relación vertical de la mandíbula está asociada con la posición de la cabeza y la morfología cráneo facial como lo afirma Sollow (6) en sus múltiples estudios sobre posición postural de la cabeza y la columna cervical, lo que determina el crecimiento facial.

CONCLUSIONES

1. Se observó mayor frecuencia de: flexión del cráneo, cifosis cervical, disfunción inframandibular, espacio occipital disminuido en la clasificación maxilo-mandibular Clase II.
2. Se encontró mayor incidencia en la clasificación maxilo-mandibular clase II, biotipo dolicofacial, crecimiento con rotación posterior y perfil convejo.
3. También se observó mayor frecuencia en mujeres con disfunción cráneo-cervico-mandibular en edad reproductiva, dolicofacial, crecimiento rotacional posterior y perfil convejo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda profundizar en otras variables relacionadas con la estabilidad ortoestática de la cabeza o relación céntrica de este sistema, teniendo en cuenta alteraciones de las fibras colágenas, los factores hormonales (género femenino) y las disfunciones temporomandibulares, oclusión céntrica y relación-céntrica.

Se recomienda hacer un estudio similar en niños para observar alteraciones maxilo-mandibulares, funcionales relacionadas con el sistema cráneo-cervico-mandibular.

AGRADECIMIENTOS

Doctor Eduardo Rodríguez A, OD Ortodoncista, docente de postgrado del Colegio Odontológico Colombiano, por su aporte científico en esta investigación.

Doctor Manuel Antonio B, MD. Especialista en Cirugía de Cabeza y cuello, por su continuo y efectivo apoyo en la realización de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. HEINRICH S. The role of physical therapy in craniofacial pain disorders: an adjunct to dental pain management. J Craniomandib Pract 1991; 7:1-5.
2. BRODIE, A. Anatomy and physiology of head and neck musculature. Amer. J. Orthod 1950; 36:831-44.

3. GRESHAM H & SMITHELLS PA, Cervical and mandibular posture. *Dent Rec* 1954; 4:261-4.
4. BALTERS W, Die Wirbelsäule aus der Sicht des Zahnarztes. *Zahnarztl Mitt* 1964; 9:408-12.
5. PENNING L, FUNCTIONAL Pathologic of the Cervical Spine. Netherlands. Royal Van Gorcum, 1968.
6. SOLLOW B, & TALLGREN A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976; 44:417-36.
7. SOLLOW B, & TALLGREN A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod* 1977; 47:157-64.
8. ROCABADO M, Analisis biomecanico cráneo-cervical a través de una teleradiografia lateral. *Rev. Chil. Ortod.* 1984; 1:42-52.
9. SOLLOW B, & SIERSBACK-NIELSEN S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod* 1986; 89:132-40.
10. ROCABADO M, & TAPIA V, Radiographic study of the craniocervical relation in patients under orthopedic treatment and the incidence of related symptom. *J Craniomandib Pract*; 1987; 5: 13-7.
11. SOLOW B, & SIERSBACK-NIELSEN. Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101:449-58
12. HUGGARE, J & RAUSTIA, A. Head posture and Cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craneomandibular dysfunction. *J. Craniomandib. Pract.* 1992; 10:173-7.
13. MAKOFSKY, H. Head posture and craniofacial morphology in patients with Craniomandibular dysfunction. *J. Craniomandib. Prac.* 1992; 10(3): 178-9
14. HUGGARE & HARKNESS E, Associations between head posture and dental occlusion. *J Dent Res* 1993; 72:255.
15. FUENTES R, ET AL. Estudio anatómo-radiológico de la región craniocervical en 60 estudiantes de la Universidad de la Frontera. *Rev. Med. Chile*, 1996; 124:1483-8.