

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**“RELACIÓN ENTRE EL
COMPLEJO
CRANEOCERVICAL, HUESO
HIOIDES Y CLASE II
ESQUELÉTICA”**

Universidad Europea de Madrid

Máster en Ortodoncia Avanzada

Tutor: Nicolas Álvarez Luckow

Alumno: Gerardo del Olmo Opalinski

2020 – 2023

AGRADECIMIENTOS

Haber tenido la oportunidad de estudiar un Máster tan reconocido académicamente se lo debo única y exclusivamente a mis padres, ya que ellos me inculcaron todos los valores necesarios para poder estar donde estoy hoy. Sin duda, han sido los pilares desde que decidí estudiar Odontología, y ahora puedo decir que después de 8 años soy Ortodoncista. La manera en que me enseñaron a ver la vida tanto académicamente y como persona es el resultado de todos mis logros.

También, quiero agradecerles a todos mis profesores por haber tenido la oportunidad de aprender de cada uno de ellos tanto académicamente como profesionalmente. Ya que todos al tener un enfoque distinto, pero con los mismos objetivos, te hacen abrir la mente y saber que siempre habrá más de una opción de tratamiento. Además, quiero hacer una mención especial a dos de ellos; la Prof. Romina Vignolo, quien me dio la oportunidad de trabajar y aprender a su lado, por su manera de transmitir los conocimientos y también por hacerme ver la Ortodoncia de otra manera, un diez como profesora y como persona. También, a mi tutor el Prof. Nicolas Álvarez, por su apoyo incondicional desde el primer día de Máster cuando lo único que tenía en mi cabeza eran dudas, siempre estuvo ahí con la mejor disposición para aclararme todo, por la alegría que siempre le daba a las clases y por su excelente y única manera de enseñar. Un diez como profesor y como persona.

Y, por último, quiero agradecer enormemente a todos mis compañeros de Máster, hoy puedo decir que ya no son solo compañeros, son hermanos para toda la vida. Sin duda, he podido compartir los mejores momentos a lo largo de estos 3 años y estoy seguro que vendrán muchos más. Todas las experiencias grupales vividas tanto académicas como sociales son irremplazables y siempre tendré los mejores recuerdos.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
1 ÍNDICE DE FIGURAS	5
2 ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
3 RESUMEN	8
4 INTRODUCCIÓN	10
5 MARCO TEÓRICO.....	13
5.1 POSTURA CORPORAL:	13
5.2 COMPLEJO CRANEOCERVICOMANDIBULAR:	18
5.3 TIPOS DE MALOCLUSIONES:.....	23
5.4 RELACIÓN DE MALOCLUSIÓN DE CLASE II CON POSTURA:	27
5.5 ANATOMÍA CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES DEL HUESO HIOIDES:.....	31
5.6 RELACIÓN DEL HIOIDES Y LA POSTURA:.....	36
5.7 RELACIÓN DEL HIOIDES CON LA MALOCLUSIÓN CLASE II:.....	38
5.8 EXPLORACIÓN FÍSICA CERVICAL	41
6 JUSTIFICACIÓN.....	44
7 HIPÓTESIS	45
8 OBJETIVOS	46
9 MATERIAL Y MÉTODOS	47
9.1 DISEÑO DEL PROYECTO:.....	47
9.2 TRAZADO CEFALOMÉTRICO:	49

9.3	ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	61
10	RESULTADOS.....	62
10.1	SEXO	62
10.2	EDAD:.....	62
10.3	PATRÓN FACIAL:.....	63
10.4	SEVERIDAD CLASE II:.....	63
10.5	ETIOLOGÍA CLASE II:	64
10.6	ÁNGULO MCGREGOR:	64
10.7	DISTANCIA C0-C1:.....	64
10.8	TRIÁNGULO HIOIDEO:	65
10.9	RESUMEN RELACIÓN VARIABLES	66
11	DISCUSIÓN.....	68
12	CONCLUSIONES	74
13	DIFICULTADES Y LIMITACIONES	75
14	BIBLIOGRAFÍA.....	76

1 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flexión y extensión craneal (-15º, 0º, 15º, 30º)(16).....	14
Figura 2. Curvaturas primarias y secundarias de la columna vertebral(17).....	15
Figura 3. Columna vertebral(18). Figura 4. Curvaturas vertebrales(11).	16
Figura 5. Atlas (C1) y axis (C2)(19). Figura 6. Vértebras cervicales (visión lateral)(19).....	17
Figura 7. Equilibrio postural (Esquema de Brodie)(11)(14)(21) Figura 8. Fuerzas en equilibrio(21).....	20
Figura 9. Cabeza posterorotada (aumento del ángulo craneocervical)(22).	21
Figura 10. Rotación posterior y anterior de la cabeza(22)	22
Figura 11. Compensaciones vertebrales cervicales(22)	22
Figura 12. Maloclusión de clase I esquelética(8)	23
Figura 13. Maloclusión de clase II esquelética(8)	25
Figura 14. Maloclusión de clase III esquelética(8)	26
Figura 15. Relación de maloclusiones y postura(26).....	29
Figura 16. Visión posterosuperior del hueso hioides(19). Figura 17. Características anatómicas del hueso hioides(28).....	31
Figura 18. Columna cervical y hueso hioides en posición de reposo(6).	32
Figura 19. Triángulo cervical anterior(19).....	32
Figura 20. Triángulo cervical posterior (19).	33
Figura 21. Funciones de músculos suprahioides(19).	34
Figura 22. Funciones de los músculos infrahioides(19).	34
Figura 23. Triángulo hioideo(6).	37
Figura 24. Comparación de la morfología facial en una maloclusión de clase II div 1(36).	39

Figura 25. Arcos de movilidad(41)(67).....	43
Figura 26. ANB (Steiner)(43)	49
Figura 27. Convexidad (Ricketts)(43).....	49
Figura 28. WITS(43).....	50
Figura 29. SNA (Steiner)(43).....	50
Figura 30. SNB (Steiner)(43).....	51
Figura 31. Profundidad maxilar (Ricketts)(43).....	51
Figura 32. Profundidad facial (Ricketts)(43)	51
Figura 33. Distancia Punto A a perp. Na-Fr (McNamara)(43).....	52
Figura 34. Distancia Pg a perp. Na-Fr (McNamara)(43)	52
Figura 35. Biotipo A(24) Figura 36. Biotipo B(24) Figura 37. Biotipo C(24).....	53
Figura 38. Análisis craneocervical de Mariano Rocabado(5)(74).....	55
Figura 39. Ángulo de Rocabado posteroinferior o craneocervical(45)	56
Figura 40. Distancia C0-C1(45)	56
Figura 41. Posición hioidea baja (Triángulo positivo)(5)	57
Figura 42. Posición hioidea promedio (triángulo promedio)(5).....	57
Figura 43. Posición hioidea alta (triángulo negativo)(5)	57
Figura 44. Análisis de Rocabado(46).....	58
Figura 45. Técnica de Penning(46)(74).....	59
Figura 46. Postura cervical de Penning(5).....	59
Figura 47. Parámetros y definiciones del análisis de Rocabado(46)(47)	60

2 ÍNDICE DE GRÁFICOS

Tabla 1 SEXO.....	62
Tabla 2 EDAD.....	62
Tabla 3 PATRÓN FACIAL.....	63
Tabla 4 SEVERIDAD CLASE II.....	63
Tabla 5 ETIOLOGÍA CLASE II.....	64
Tabla 6 ÁNGULO DE MCGREGOR.....	64
Tabla 7 DISTANCIA C0-C1.....	65
Tabla 8 TRIÁNGULO HIOIDEO.....	65
Tabla 9 RELACIÓN VARIABLES.....	66

3 RESUMEN

Introducción: Establecer si existe relación entre la postura craneocervical y la maloclusión de clase II esquelética, asociando y analizando la ubicación del hueso hioides.

Se reconoce que la postura del cuerpo humano definitivamente es un factor esencial para el desarrollo de las funciones orales, debido a la existencia de conexiones nerviosas y anatómicas que hacen que los desequilibrios posturales generen alteraciones en el sistema estomatognático y viceversa. A su vez, el hueso hioides cumple con el objetivo de equilibrar este complejo craneocervical, el cual tiene múltiples inserciones musculares.

Material y métodos: Seleccionamos 80 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes, mayores de 8 años, de la Universidad Europea de Madrid que presentan una maloclusión esquelética de clase II, que no hayan tenido un tratamiento de Ortodoncia previo.

Las variables han sido clasificadas en 2 tipos: Variables de la postura cervical (ángulo de McGregor, triangulo hioideo y distancia C0-C1) y las variables de la maloclusión de clase II esquelética (etiología, severidad y patrón facial).

La técnica empleada es la cefalometría descrita por Mariano Rocabado en 1984. Su principal objetivo era evaluar la estabilidad y equilibrio del cráneo sobre la columna cervical relacionándolo con varias estructuras anatómicas circundantes.

Resultados: Podemos destacar que, con un 47.5% siendo el porcentaje mayoritario el ángulo de McGregor se encuentra disminuido, con un 40% en norma y solo con un 12,5% aumentado. Esto nos indica que en dicho porcentaje mayoritario (ángulo disminuido) existe una pérdida de la lordosis cervical o rectificación cervical, esto nos indica claramente en cuanto a la postura del paciente que la cabeza se desplaza hacia adelante.

Conclusiones: Si existe una relación entre la postura craneocervical y la maloclusión de clase II esquelética, asociando y analizando la ubicación del hueso hioides.

Palabras clave: 'posturología', 'clase II', 'cervical', 'maloclusión', 'hioides', 'ortodoncia', 'vertebras'.

ABSTRACT

Introduction: Establish if there is a relationship between craniocervical posture and skeletal class II malocclusion, associating and analyzing the location of the hyoid bone.

It is recognized that the posture of the human body is definitely an essential factor for the development of oral functions, due to the existence of nervous and anatomical connections that cause postural imbalances to generate alterations in the stomatognathic system and vice versa.

Methods: We selected 80 lateral telerradiographies of the skull of patients older than 8 years, from the European University of Madrid who presented a class II skeletal malocclusion, who had not been treated with Orthodontics.

The patients were classified into two types of variables: Cervical posture variables (McGregor's angle, hyoid triangle and C0-C1 distance) and skeletal class II malocclusion variables (etiology, severity and facial pattern).

The technique used is the cephalometry described by Mariano Rocabado in 1984. Its main objective was to evaluate the stability of the skull on the cervical spine, relating it to various anatomical structures surrounded.

Results: We can highlight that, with 47,5% being the majority percentage, the McGregor angle is decreased, with 40% normal and only 12,5% increased. This indicates that in said majority percentage (decreased angle) there is a loss of cervical lordosis or cervical rectification, this indicates that the head moves forward as a determining factor in terms of the patient's posture.

Conclusions: There is a relationship between craniocervical posture and skeletal class II malocclusion associating and analyzing the position of the hyoid bone.

Key words: 'posturology', 'class II', 'cervical', 'malocclusion', 'hyoid', 'orthodontics', 'vertebrae'.

4 INTRODUCCIÓN

La ciencias de la salud es un campo donde existen muchas especialidades y todas estas de una u otra manera se relacionan entre sí. Nuestro estudio se basa principalmente en la especialidad de Ortodoncia junto con la Posturología del cuerpo humano. Hace muchos años atrás la especialidad de Posturología no estaba tan estudiada científicamente como lo está hoy en día, el hecho es que siempre ha sido igual de relevante pero recientemente se le da más importancia.

El termino postura se puede definir como la acción o función que se genera por una persona, ya que, hace referencia a la orientación y posición del cuerpo humano en un determinado espacio y acompañada con la influencia de la gravedad(1).

En la actualidad existe una asociación muy relevante entre la postura corporal y los distintos funcionamientos de sistemas del cuerpo, tal es el caso del sistema respiratorio y estomatognático principalmente. La ATM es de gran relevancia ya que la mandíbula es móvil y también lo es tener un buen apoyo de los pies en el suelo, ya que es clave para diagnosticar y asociar la postura con el cuerpo humano(1).

A su vez, el sistema estomatognático regula la postura corporal, el cual recibe información de propiocepción de músculos masticadores, lengua, ligamento periodontal de los dientes y la ATM(2). También, se puede destacar que la innervación de este sistema está dada por el trigémino, nervio más sensible del sistema nervioso. Ya que el único estímulo que puede interpretar una respuesta (fisiológica o patológica), es el frote de las caras oclusales superiores e inferiores entre sí, es decir, que el tacto es su único medio de comunicación(3).

Hay 3 estructuras del cuerpo que funcionan entre si con una coordinación exacta, estas son cabeza cuello y mandíbula. Sabiendo que el equilibrio del cráneo (centro de gravedad) se ubica en la parte anterior con respecto a las vértebras cervicales. Aparte los músculos que se ubican en el cuello tienen que disminuir y contrarrestar la fuerza, de manera que la cabeza no pierda el equilibrio y no se vaya hacia adelante(2).

Dart en 1947 refiere una íntima asociación de las vértebras cervicales y el complejo craneomandibular, ya que esto significaría que ambas estructuras tienen por necesidad influirse recíprocamente(4).

Por otro lado, una maloclusión se puede definir como una disarmonía o alteración entre varios componentes del sistema masticatorio, esto comprende huesos, músculos y articulaciones que se tienen que relacionar entre sí. Esto puede ser de origen multifactorial(1).

La Organización Mundial de la Salud, menciona a las maloclusiones por tener el segundo lugar de prevalencia de las enfermedades de salud bucal en edades infantiles, después de la caries dental(5).

Las maloclusiones se definen según su posición sagital o anteroposterior de los maxilares entre sí, y se clasificaron por Edward Angle en el año 1899. Desde entonces, ha habido muchas clasificaciones, pero ésta es la que más importante ha sido ya que sigue en uso en toda la comunidad científica.

También se puede afirmar que, en la maloclusión de clase II esquelética, la maxila superior se encuentra ubicada en una posición más adelantada con respecto a la maxila inferior o mandíbula y el cuerpo mandibular más atrasado respecto a la maxila superior, esto puede traer como consecuencia una compensación con respecto a la posición de la cabeza, es decir, un adelantamiento o hiperextensión de la misma, lo cual puede repercutir en la ATM y sobre todo en las vértebras cervicales(2).

Si nos basamos anatómicamente y funcionalmente entre el sistema estomatognático y la posturología, en este trabajo queremos asociar los distintos tipos de posibles patologías o alteraciones de la postura junto con las maloclusiones de clase II específicamente, a su vez relacionando varios componentes que intervienen en dicha asociación como lo es la ubicación del hueso hioides.

Mariano Rocabado en 1984 afirmó que no se le daba la suficiente relevancia al diagnóstico de la estabilidad ortostática del cráneo en relación a la columna cervical en niños, adolescentes y menos en adultos. De manera que las bases biomecánicas de la cabeza y el cuello presentan una mayor importancia en la Ortodoncia y Ortopedia, con lo cual, se debe hacer más énfasis en el diagnóstico integral o multidisciplinar ya que las alteraciones dentofaciales se encuentran dentro del sistema craneocervicomandibular(6). Huggare en 1982 afirma la importancia recíproca de las estructuras del sistema estomatognático y la posturología de la cabeza y el cuello(6)(7).

También, desde hace más de 70 años se hace referencia a la relevancia que tiene el hueso hioides como parte de todas estas estructuras, tal y como lo señaló Brodie (1950), el cual destaca que la posición erguida de la cabeza debería estar equilibrada por la columna cervical, esto se debe a una tensión balanceada que existe entre los músculos de la zona anterior y posterior asociados a la articulación occipitoatloidea. El hioides es el pilar en lo que se refiere al equilibrio postural(6)(7).

Para que un determinado grupo muscular ejerza una función específica, otro grupo debería proporcionar la estabilidad necesaria y de esta manera las distintas estructuras óseas tengan soporte y así puedan ejercer su acción voluntaria.

Los receptores del sistema locomotor, específicamente aquellos ubicados en las articulaciones y músculos, informaran al SNC acerca de los cambios de movimiento y posición. De esta manera, el SNC procesa la respuesta sensitiva-aferente y puede crear una respuesta como una actividad muscular que modificara una determinada postura (Huggare y Raustia, 1992)(8).

Para realizar este estudio clínico, usaremos como muestra las radiografías, específicamente las telerradiografías laterales de cráneo, nos basaremos en el estudio clínico que realizo Cassi D (2016), el cual afirmó que la manera más precisa para medir la posturología craneal y cervical era usando telerradiografías laterales de cráneo e interpretando con análisis cefalométricos(9).

Trazaremos e interpretaremos el análisis cefalométrico de Mariano Rocabado para poder determinar la postura craneocervicomandibular junto con la asociación e influencia del hueso hioides. Para determinar el tipo de maloclusión (clase II) trazaremos los análisis cefalométricos de Steiner, Ricketts, McNamara y el análisis de Wits.

Rúde (1987) postuló: “Si un tratamiento es diagnosticado en base a la sintomatología y no a las causas del mismo, no podrá garantizar éxito a futuro”. Haciendo referencia a esto, los tratamientos que tienen recidiva pueden llegar a ser una consecuencia de un tratamiento erróneo por causa de un mal diagnóstico en su momento.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 POSTURA CORPORAL:

Hoy en día la Odontología exige un estudio más profundo sobre el diagnóstico integral en lo que repercute la etiología de las alteraciones en la boca, ya que las causas de dichas alteraciones no se puedan ver o diagnosticar a simple vista, pero si en un periodo más largo y con un seguimiento constante. Es por esto que todas las estructuras de nuestro sistema se integran unas a otras, tal es el caso de la columna cervical junto con la postura y la función.

Podemos definir el termino de postura como una posición corporal que el sujeto adopta de manera consciente o inconsciente. Todos los individuos requieren de una postura del cuerpo equilibrada y estable como soporte, es decir, que para que un determinado grupo muscular pueda realizar su función sería necesario que otro grupo muscular diera la estabilidad necesaria para que pudiese ocurrir el funcionamiento o acción voluntaria

Los receptores del sistema locomotor, específicamente aquellos ubicados en las articulaciones y músculos, informaran al SNC acerca de los cambios de movimiento y posición. De esta manera, el SNC procesa la respuesta sensitiva-aférente y puede crear una respuesta como una actividad muscular que modificara una determinada postura (Huggare y Raustia, 1992)(10).

La postura del cuerpo de todo individuo necesita biomecánicamente una función entre varios sistemas (nervioso, músculo y esquelético) como también la integración de ligamentos y articulaciones. Para poder lograr este balance corporal todas estas estructuras deben estar en equilibrio, y es por esta razón que se necesita tener y controlar al cuerpo equilibrado estáticamente como dinámicamente(11)(12).

Mariano Rocabado en 1984, “expreso el poco interés que se le da al diagnóstico del equilibrio ortostático del cráneo sobre las vértebras de la columna cervical de pacientes infantiles disfuncionados y en adultos”(13).

La falta de equilibrio en la columna vertebral generalmente se puede caracterizar por una postura no ergonómica de cualquier parte del cuerpo, ya que puede ser la consecuencia de muchos factores como genética, edad, obesidad, sistémicos, metabólicas. Entre otros.

También, algunas patologías propias de la columna vertebral que serían los factores idiopáticos como la escoliosis o si son causadas por traumatismos, la artrosis. Entre otros. Además, se tiene que saber que la causa más común son desequilibrios musculares de origen funcional(14).

El diagnóstico bucal en lo que refiere a la oclusión y el estudio de la postura en lo que refiere a la función nos da a entender que el ser humano se integra a sí mismo en todos sus sistemas, es decir, que no es posible estudiarlo por separado(15).

Los componentes óseos que se analizan son: Cráneo, columna cervical (vertebras) y hueso hioides.

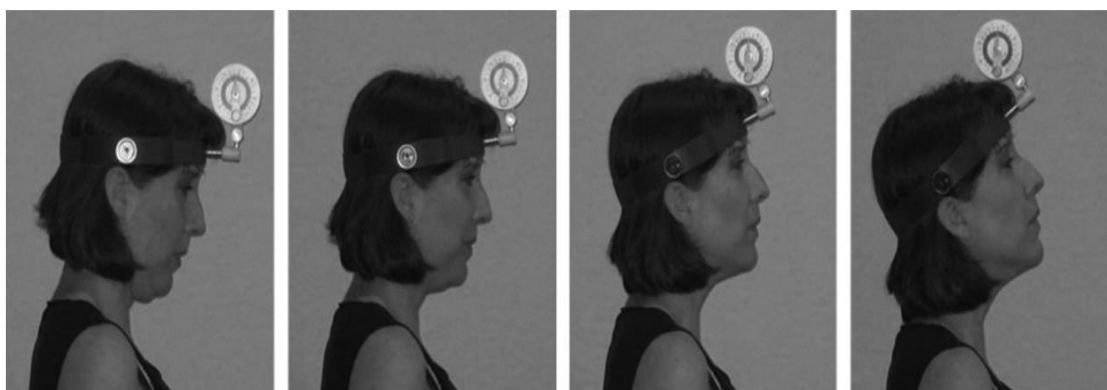


Figura 1. Flexión y extensión craneal (-15°, 0°, 15°, 30°)(16).

La columna vertebral está integrada por: 33 vertebras en total, 7 cervicales, 12 torácicas 5 lumbares 5 sacras y de 3 a 4 segmentos coccígeos fusionados. De ellas, únicamente las primeras veintisiete son capaces de producir movimiento. Las características que distinguen a las vértebras cervicales son: su cuerpo es más pequeño y más ancho de lado a lado que anteroposteriormente, la cara superior es cóncava y la inferior convexa; estas estructuras, perfectamente alineadas naturalmente, son las que permiten los movimientos de rotación, flexión, extensión e inclinación lateral de la cabeza. Vargas (2012).

Así mismo, en la columna vertebral existen curvaturas anatómicas: hacia adelante o de convexidad anterior (lordosis) y hacia atrás o de convexidad posterior (cifosis). Durante el desarrollo prenatal, la columna vertebral se encuentra en una sola posición (cifosis), esto se debe a la posición fetal en la cavidad del útero, pero una vez el niño crece y es capaz de erguir su cabeza, la columna cervical adquiere la lordosis definitiva, mientras la lumbar hace lo mismo cuando el niño está en bipedestación; en cuanto a la columna torácica y sacra mantienen la cifosis original, por lo que se les llama curvaturas primarias, mientras que la lordosis cervical y lumbar, por su adaptación, se les llama curvaturas secundarias. Moore y Agur (2011), Proffit (2010).

Hay 2 curvaturas fisiológicas que se pueden apreciar en la columna vertebral (siempre y cuando sea en un plano anteroposterior, ya que en el plano frontal se ven rectas), lordosis y cifosis.

La lordosis se puede definir como una curvatura de la columna vertebral con la convexidad, generalmente exagerada, hacia la parte anterior, y hay 2 tipos: Lordosis de origen cervical y lordosis de origen lumbar.

La segunda curvatura fisiológica es la cifosis, la cual se puede definir como una convexidad hacia la parte posterior y existen 2 tipos: cifosis de origen dorsal y cifosis de origen sacra(11).

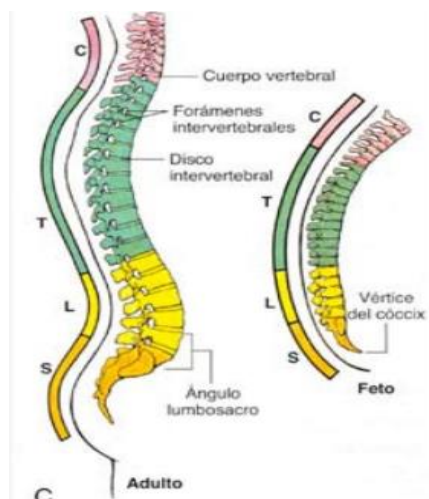


Figura 2. Curvaturas primarias y secundarias de la columna vertebral(17)

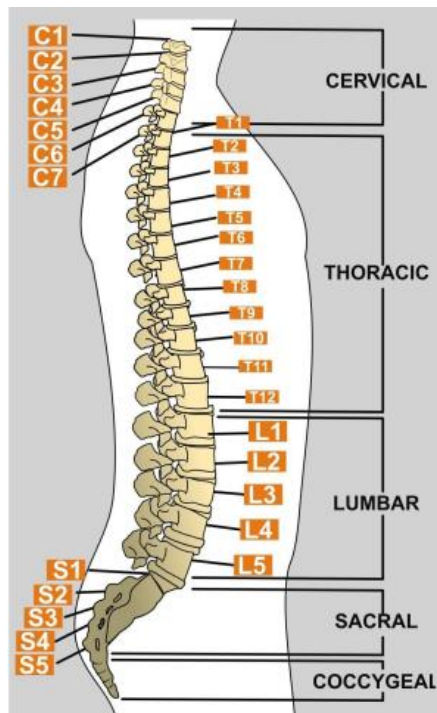


Figura 3. Columna vertebral(18).

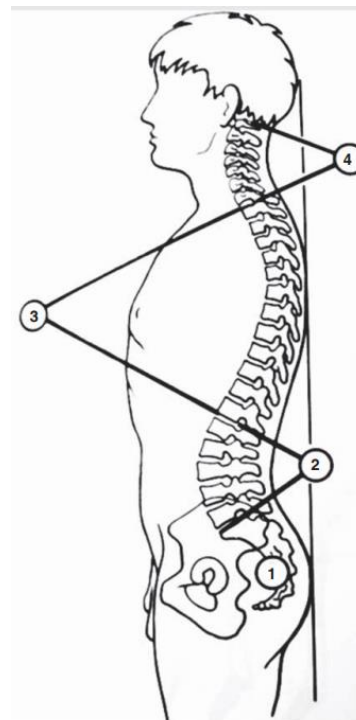


Figura 4. Curvaturas vertebrales(11).

- 1- Cifosis de origen sacra.
- 2- Lordosis de origen lumbar.
- 3- Cifosis de origen dorsal.
- 4- Lordosis de origen cervical.

En este estudio vamos a estudiar y analizar el funcionamiento de las vértebras cervicales, las cuales se dividen en 2 segmentos: El primer segmento es el raquis suboccipital o raquis cervical superior: Compuesto por el atlas (C1) y axis (C2).

El segundo segmento es el raquis cervical inferior: Va de la parte inferior de C2 a la parte superior de la T1.

Estos segmentos de las vértebras cervicales se integran recíprocamente para que se puedan ejecutar los movimientos de inclinación y rotación (extensión o flexión de la cabeza)(11)(51)(55).

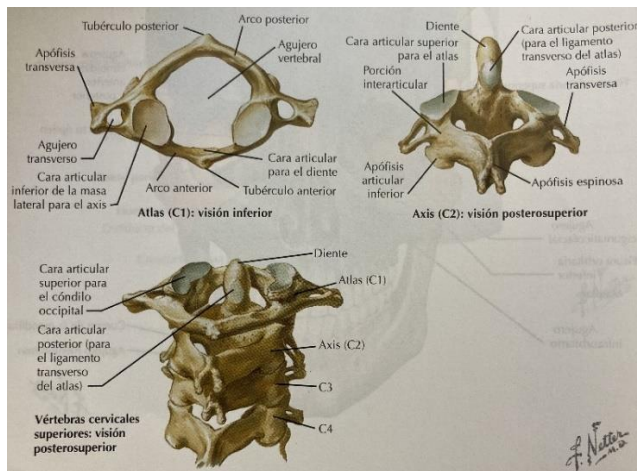


Figura 5. Atlas (C1) y axis (C2)(19).

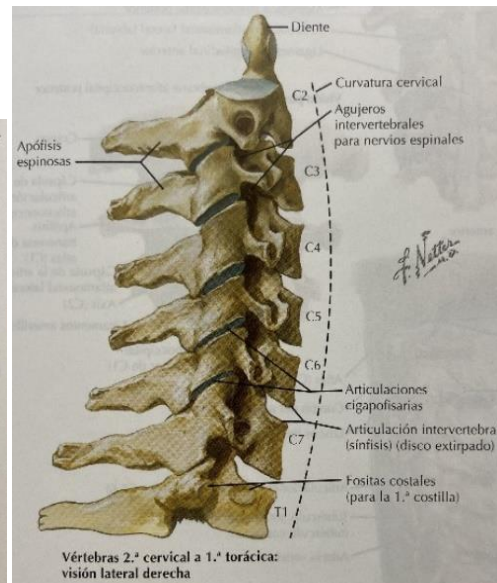


Figura 6. Vértebras cervicales (visión lateral)(19)

La flexión, enderezamiento, y rigidez de la cabeza en el raquis cervical y aparte la flexión de éste en el raquis dorsal van a depender de los músculos de la zona anterior. Estamos hablando de los músculos suprahioides e infrahioides.

En la zona del raquis suboccipital, la flexión en la articulación atlanto-occipital va a estar dada por los músculos rectos anteriores (mayor y menor). A su vez, el músculo más largo de la zona cervical y el recto de la zona anterior mayor hacen que exista una flexión en la articulación atlanto-occipital.

Además, también hacen que exista la flexión en las articulaciones circundantes. También el músculo largo del cuello determinara la rigidez, control y enderezamiento del raquis cervical(11)(74)(72).

Cuando estos músculos se contraen simultáneamente va a ocurrir un descenso de la mandíbula, pero si la mandíbula esta sujeta al maxilar debido a la contracción al mismo tiempo de los músculos masticadores, dicha contracción de los músculos del hioides va a guiar la actividad funcional de la cabeza con el raquis cervical, y a su vez, la del raquis dorsal, y a la mismo tiempo ocurrirá el enderezamiento de la lordosis cervical(11)(49).

5.2 COMPLEJO CRANEOCERVICOMANDIBULAR:

La asociación que hay entre las estructuras craneofaciales y la posición de la cabeza se ha estudiado por muchos autores a lo largo del tiempo. Algunos de los primeros estudios acerca de la posición natural de la cabeza (PNC) se dieron en Europa cerca del siglo XIX. La PNC fue definida en ese entonces como “La posición de la cabeza cuando el eje visual está horizontal estando la persona de pie”(20)(49).

Como requisito fundamental para el diagnóstico se necesita realizar las mediciones cefalométricas, y estas tienen 2 líneas de referencia. El plano silla turca-nasión y el plano de Frankfurt, ambos determinan los planos de orientación del cráneo(20).

Para partir de una base postural indicada se requiere resaltar la importancia de la posición natural de la cabeza (PNC) en el diagnóstico y estudio de los pacientes con alteraciones oclusales, en nuestro estudio pacientes clase II esquelética. Ya que ésta es una postura estable por lo que ha sido referenciada a lo largo del tiempo como la base postural en la que se pueden realizar los análisis funcionales, morfológicos y posturales (20).

Por otra parte, se puede definir al sistema estomatognático como un conjunto de estructuras estáticas (pasivas) y dinámicas (activas) que, al estar coordinadas y equilibradas por el SNC, son las encargadas del funcionamiento y actividad armónica de la cara.

Para mantener una postura en equilibrio todas las estructuras deben relacionarse recíprocamente, tal es el caso de los músculos de la cintura escapular los cuales son los encargados de mantener la cabeza y el cuerpo erectos, a la misma vez, los de la región posterior cervicales y occipitales son más fuertes funcionalmente que los de la región anterior, por tal motivo deben contrabalanciarse las fuerzas de gravedad del cuerpo(10).

A su vez, los responsables de mantener el equilibrio en la zona más baja del cráneo son los músculos masticatorios y de la musculatura de la región suprahioides e infrahioides del hueso hioides. La acción de estos grupos musculares permite mantener el equilibrio, la postura y poder producir movimientos del cuerpo(10).

Para poder alcanzar el mantenimiento del equilibrio postural se agrupan 3 sistemas que trabajan coordinadamente y simultáneamente, el primero es el sistema propioceptivo, el cual envía la información en base a la tensión y posición de cada una de las partes del cuerpo, el segundo es el SNC, el cual transmite dicha información para poder establecer una respuesta sincronizada y automática, esto se da a través del sistema de músculos para poder sujetar la posición del cuerpo en equilibrio asociado al centro de gravedad. Y, por último, el sistema exteroceptivo, el cual sitúa al individuo en relación al entorno(21).

Ya que todos los sistemas corporales están integrados y todos se relacionan entre sí, es muy difícil diagnosticar una alteración o condición patológica por separado. Ya que un área alterada puede ser la causante de otra.

En nuestro estudio nos referimos a una unidad estructural y funcional que son los músculos, ya que juegan un papel decisivo en todo el cuerpo, empezando por las extremidades inferiores, pelvis, columna vertebral, mandíbula y cráneo, bien sea de una manera ascendente o descendente. A esto se le conoce como cadenas musculares las cuales son vitales en el funcionamiento de todo individuo ya que trabajan de manera conjunta (Silvestrini-Biavati et al., 2013)(8).

Se dice, que la postura de la cabeza puede verse alterada debido a las relaciones esqueléticas y oclusales durante la dentición mixta debido a los distintos cambios, con lo cual la postura del complejo craneocervical podría verse alterada. Pero, en la dentición temporal, las dimensiones del arco suelen permanecer más estables, de manera que la posición craneocervical también debería mantenerse estable y en equilibrio. Sin embargo, existen parafunciones como la respiración oral, que podrían alterar la posición de la cabeza y la columna cervical en los niños que no han iniciado el recambio de la dentición y de hecho, al generarse asimetrías en la tensión de los músculos del cuello y de los hombros, se descompensa el sistema postural ocasionando una reacción adaptativa que puede conducir a un ajuste postural patológico en el sistema masticatorio (Restrepo y cols., 2011).

Para poder explicar como sucede el equilibrio de estas fuerzas en todas estas estructuras que se relacionan entre sí, destacamos el esquema de Brodie como principal responsable.

Este esquema explica de una manera grafica la causalidad del equilibrio de las fuerzas musculares en el individuo en relación al centro de gravedad. El de la cabeza se entiende que se encuentra ubicado adelante de la columna, entonces los músculos del cuello tienen la función de balancear y contrarrestar dicha fuerza para evitar que la cabeza no pierda el equilibrio y se vaya hacia adelante.

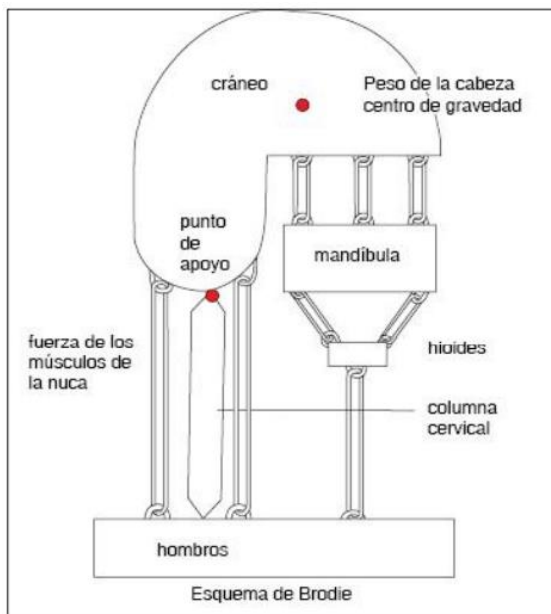


Figura 7. Equilibrio postural (Esquema de Brodie)(11)(14)(21)

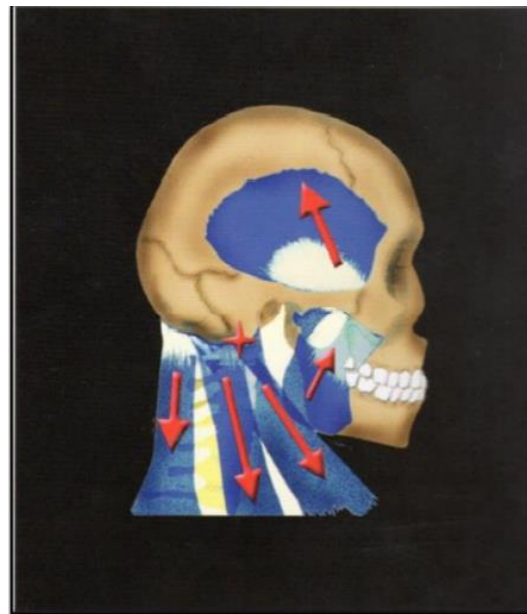


Figura 8. Fuerzas en equilibrio(21).

- 1- Punto de apoyo situado en los cóndilos.
- 2- La resistencia es el peso de la cabeza, el cual se aplica a su centro de gravedad que se sitúa muy cerca de la silla turca.
- 3- La potencia, la constituyen las fuerzas musculares occipitales cuyo trabajo es contrarrestar el peso de la cabeza hacia adelante.

Esta actividad muscular reciproca es la base para poder adoptar posturas no patológicas a lo largo del tiempo, ya que si se obvian a largo plazo pueden generar disarmonías en las cadenas musculares y esto traerá muchas consecuencias en la postura y en la función.

Con respecto al centro de gravedad de la cabeza se sabe que para que haya armonía y equilibrio las distintas fuerzas dadas por distintos grupos musculares tienen que estar balanceadas, tal es el caso de los músculos de la nuca (posteriores) junto con los músculos

del cuello (flexores), es decir, que para que ocurra este equilibrio entre ambos, los músculos extensores (suboccipitales) tienen que luchar en contra de la gravedad mientras que los flexores (supra e infrahioides) están dirigidos por ella(11).

De igual manera, varios estudios han certificado que hay una asociación directa de los músculos cervicales con los músculos de la masticación, esto quiere decir que mientras existan más cantidad de contactos entre los dientes mayor va a ser la actividad muscular de estos. Y como respuesta inmediata, al aumentar la actividad muscular del cuello se activará la actividad muscular o extensión de la cabeza(22).

También, podemos agregar que cuando se abre la boca la musculatura cervical hace que se extienda el cráneo, ya que lo rota ligeramente hacia atrás. Y cuando se cierra la boca pasa lo opuesto, lo flexiona rotándolo hacia adelante(22).

Tanto la flexión como la extensión se pueden definir como postura de la cabeza ya que lo hacen sobre la columna cervical. De igual manera, tanto la rotación posterior del cráneo como la inclinación anterior de las vértebras cervicales aumenta la extensión de la cabeza por aumento del ángulo craneocervical(22).

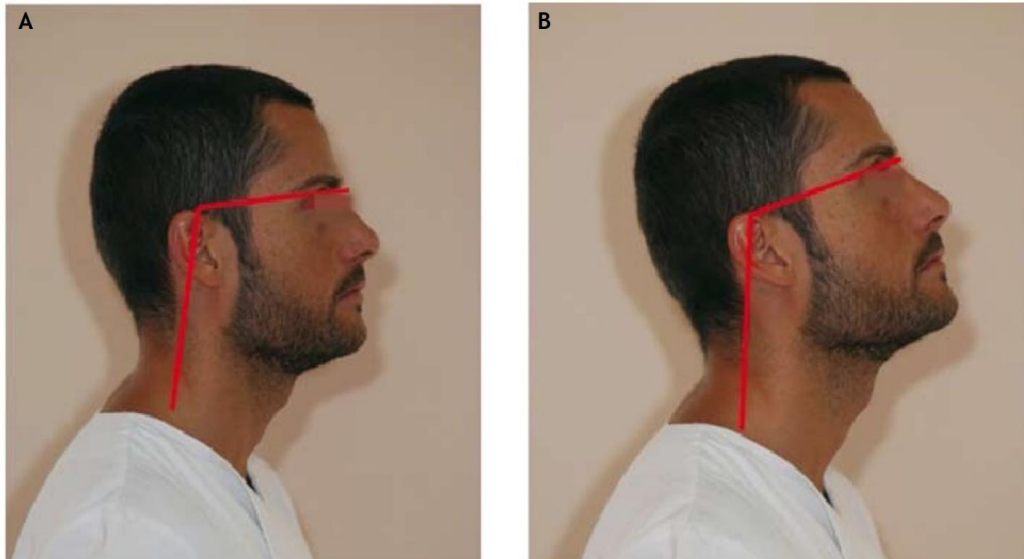


Figura 9. Cabeza posterorotada (aumento del ángulo craneocervical)(22).

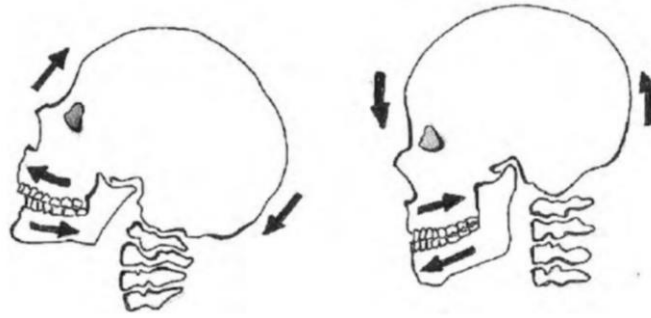


Figura 1 Una rotación posterior de la cabeza determina que la mandíbula se sitúe en una posición posterior con respecto al maxilar afectando la posición de los contactos dentarios. El efecto contrario se produce con una rotación anterior de la cabeza.

Figura 10. Rotación posterior y anterior de la cabeza(22)

Al producirse una extensión craneocervical se producirá un aumento de la distancia entre la sínfisis de la mandíbula y el hueso hioides, como consecuencia aumentara la tensión de los músculos del hioides, los cuales descenderán y retraerán a la mandíbula.

De este mismo modo autores como Solow y Rocabado refieren que los pacientes que presentan una extensión del cráneo tienden a un patrón dolicofacial y de clase II esquelética(23).

Es decir, primero ocurre una extensión de la cabeza, segundo aumenta la actividad de la musculatura hioidea, tercero la mandíbula se va hacia abajo y atrás, cuarto ocurre una posterorrotación mandibular y por último el perfil se hace más clase II.

El funcionamiento craneocervical en una maloclusión de clase II esquelética se da cuando las vértebras cervicales de la parte inferior (C3-C7) se van hacia adelante inclinándose y originando que la cabeza se adelante. Como respuesta fisiológica automática, las vértebras cervicales de la parte superior (C1 y C2) van a tratar de compensar esto y se inclinaran hacia atrás, generando un aumento de la lordosis(22).

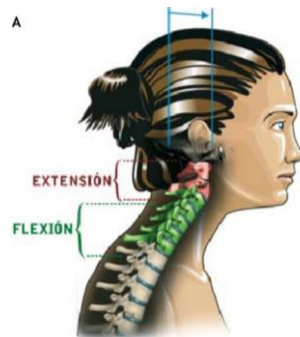


Figura 11. Compensaciones vertebrales cervicales(22)

5.3 TIPOS DE MALOCLUSIONES:

Es de vital importancia afirmar que a lo largo del tiempo ha habido muchas clasificaciones de maloclusiones, sin embargo, la más importante es la que clasificó Edward Angle en 1899, quien las clasificó en 3 clases molares I, II y III y de igual manera en 3 clases caninas I, II y III(24)(59).

Una maloclusión se puede describir como una alteración de una oclusión estable y simétrica, ya que durante el crecimiento los maxilares por distintas causas multifactoriales no se han desarrollado armónicamente, produciendo así también alteraciones dentarias y musculares a largo plazo(5).

Se definen según su posición sagital o anteroposterior de los maxilares entre sí, existen 3 grupos:

Maloclusión de Clase I: Se define como una relación entre los maxilares (superior e inferior) armónica y estable oclusalmente, esto quiere decir que el maxilar superior y la mandíbula se han desarrollado en unas dimensiones correctas(5)(59).

“La cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior”(24).

Sin embargo, esta maloclusión de clase I aun teniendo unas dimensiones correctas podría tener alteraciones de otro tipo tales como: problemas transversales (Brodie o cruzada), problemas verticales (sobremordida o mordida abierta) y asimetrías(5).

Asociando esta maloclusión de clase I con la postura se puede decir que al tener todo el complejo en equilibrio tal como el maxilar, la articulación occipitoatloidea, columna vertebral cervical e hioides la musculatura también se encontrará en equilibrio(5).



Clase I
Normalidad

Figura 12. Maloclusión de clase I esquelética(8)

Maloclusión de Clase II: Se desarrolla a causa de una falta de crecimiento óseo de la mandíbula, por un excesivo crecimiento del maxilar o por una combinación de ambos(5)(25)(59)(48).

“El surco bucal y/o vestibular del primer molar inferior permanente se encuentra ubicado atrás en referencia a la cúspide mesiobucal del primer molar superior permanente”(24).

Cabe destacar que estas maloclusiones de clase II tienen una prevalencia del 12% al 40% a nivel mundial(5).

La etiología de esta maloclusión puede tener muchas causas:(5)

Hiperplasia del maxilar superior: Maxilar superior está adelantado (prognático) con una mandíbula en norma (ortognática).

Hipoplasia mandibular: Maxilar inferior está atrasado (retrognático) con un maxilar en norma (ortognático).

Hiperplasia maxilar e hipoplasia mandibular: Es la combinación de ambas. Cuando el maxilar superior es prognático y la mandíbula retrognática.

Además, dentro de las maloclusiones de clase II hay una subclasificación para diferenciarlas, en este caso son 2(24):

Clase II división 1: Está caracterizada por la oclusión distal de los dientes en ambas hemiarquadas de los arcos dentales inferiores; se observa perfil facial divergente anterior y convexo, arco superior angosto y contraído en forma de V, incisivos protruidos, incisivos inferiores extruidos, labio superior corto e hipotónico e inferior hipertónico, el cual descansa entre los incisivos superiores e inferiores incrementando la protrusión de los incisivos superiores y la retrusión de los inferiores. No sólo los dientes se encuentran en oclusión distal sino también la mandíbula en relación al maxilar; la mandíbula puede ser más pequeña de lo normal. De igual forma, la curva de Spee está más acentuada, debido a la extrusión de los incisivos por falta de función y molares intruídos; se asocia en un gran número de casos a respiradores bucales, debido a alguna forma de obstrucción nasal(61).

Clase II división 2: También se caracteriza por la oclusión distal de los dientes de ambas hemiarquadas del arco dental inferior, indicada por las relaciones mesiodistales de los primeros molares permanentes pero con retrusión en vez de protrusión de los incisivos

superiores; la forma de los arcos es más o menos normal, los incisivos inferiores están menos extruidos y la sobremordida vertical es anormal, como resultado de los incisivos superiores que se encuentran inclinados hacia adentro y hacia abajo. Asimismo, la función de los labios también es normal, pero suele haber retrusión de los incisivos superiores desde su brote hasta que entran en contacto con los ya retruidos incisivos inferiores, resultando en apiñamiento de los incisivos superiores en la zona anterior; generalmente, no existe obstrucción nasofaríngea(61).

Existe otra subclasificación según la anomalía de esta maloclusión, pueden ser 2(24):

Clase II completa: Cuando la cúspide mesiovestibular superior ocluye en el espacio interdentario entre el primer molar inferior y el diente que le antecede.

Clase II incompleta: Cuando existe una relación cúspide a cúspide en el sentido sagital, por lo que las caras mesiales de ambos primeros molares (superior e inferior) están en un mismo plano. Estas clases II en general son debidas a rotaciones mesiales de los primeros molares superiores.

Cuando la clase II molar se observa unilateralmente se habla de clase II subdivisión (derecha e izquierda)(24)(61).



Clase II
Mandíbula retrasada

Figura 13. Maloclusión de clase II esquelética(8)

Maloclusión de Clase III: Se caracteriza por tener un desarrollo muy aumentado de la mandíbula, por una falta de crecimiento del maxilar superior o por una combinación de ambos(5)(59).

La etiología puede tener muchas causas:(5)

Hipoplasia maxilar: Maxilar superior está atrasado (retrognático) con una mandíbula en norma (ortognática).

Hiperplasia mandibular: Maxilar inferior esta adelantado (prognático) con un maxilar en norma (ortognático).

Hipoplasia maxilar e hiperplasia mandibular: Combinación de ambas anteriores. Cuando el maxilar es retrognático y la mandíbula ortognática.



Clase III
Mandíbula adelantada

Figura 14. Maloclusión de clase III esquelética(8)

5.4 RELACIÓN DE MALOCLUSIÓN DE CLASE II CON POSTURA:

Schwartz en 1926 hizo la primera relación de la postura con respecto a la cabeza y un tipo de maloclusión, específicamente la de clase II. Dicho autor comentó que; “los niños al tener una obstrucción de las vías aéreas podrían adoptar una posición de la cabeza extendida al dormir y gracias a ésta puede ser una de las causas que desarrollen un patrón de clase II”(4).

Rocabado et al. en 1982 estableció la asociación de la postura adelantada de la cabeza y la oclusión de Clase II, éste autor comentó según sus palabras que; “esta ha sido la evidencia más poderosa que ha podido observar en la relación entre maloclusión y posición de la cabeza”(4).

Con respecto a la oclusión se puede asociar con el sistema masticatorio el cual al ser una unidad estructural y funcional en donde intervienen muchas funciones como son la respiración, deglución, fonación y por supuesto la masticación es de vital importancia asociarlas siempre juntas para poder diagnosticar de una manera más precisa. Este sistema también está compuesto por la articulación alveolo dentaria, ATM y los músculos que tienen como función regular y coordinar neurológicamente todas estas estructuras(6).

Para poder resaltar el funcionamiento y la asociación del complejo cráneo cervical con una maloclusión en específico primero tenemos que diferenciar los distintos funcionamientos en una maloclusión de clase II y de clase III.

Durante la retrognasia mandibular o patrón de clase II generalmente se disminuyen las curvas de las vértebras y ocurre una flexión craneal si no existe otra causa relacionada al trastorno postural(11). Una maloclusión clase II esquelética mueve la cabeza y los hombros hacia delante con la columna cervical rectificadas. Esta acción se hace inconscientemente, tanto la primera postura como la segunda de reacción que es la que el cuerpo fisiológicamente como respuesta automática realiza para equilibrar el complejo craneocervical. A su vez, la condición de la mandíbula condiciona la posición cervico-escapular(11).

Por el contrario, en la maloclusión de clase III esquelética, el prognatismo mandibular o patrón de clase III existe un aumento de las curvas vertebrales, por ende, ocurre una extensión craneal si no es que existe otra causa relacionada al trastorno postural.

A su vez, la lengua se lleva a una posición más baja y se desplaza la cabeza hacia atrás(11).

Estas adaptaciones cervicales o compensaciones fisiológicas a las relaciones intermaxilares de clase II y de clase III no son sistemáticas, pero si ocurren muy a menudo(11).

Refiriéndose a las maloclusiones de clase II esqueléticas existe la posibilidad que aparezca un desequilibrio de la postura, ya que el individuo al hiperextender la cabeza, el plano de Frankfurt ya no será horizontal. Esto repercute en el aumento de tensión de las cadenas de los músculos dorsales y al mismo tiempo las cadenas musculares ventrales se van a hiperextender, con lo cual como respuesta se contraeran los músculos del hueso hioides (suprahioideos e infrahioides). Esto traerá como repercusión un aumento de la lordosis cervical y por otro lado la mandíbula va a posterorotar(5).

Una hiperlordosis, la cual se entiende cuando la curvatura cervical aumenta, puede provocar una mala posición en la cabeza, cambios en la posición mandibular y esto generara una sobrecarga en las articulaciones del cuello y también cambios progresivos en la función biomecánica craneocervical y de la mandíbula(21).

Rocabado afirmó que para que el centro de gravedad se pueda equilibrar, la persona tendría que adelantar la cabeza y esto conllevaría al aumento de la tensión de los músculos dorsales, a su vez, la mandíbula seguiría posterotando. Esto suele pasar generalmente con problemas de respiración de las vías aéreas altas, lo que obligara al paciente a tener una respiración oral, agravándose aún más en los pacientes con patrón dólico. En lo que respecta la postura, el paciente tendría que cambiar su postura corporal para poder mantener el equilibrio aumentando la lordosis y cifosis(5).

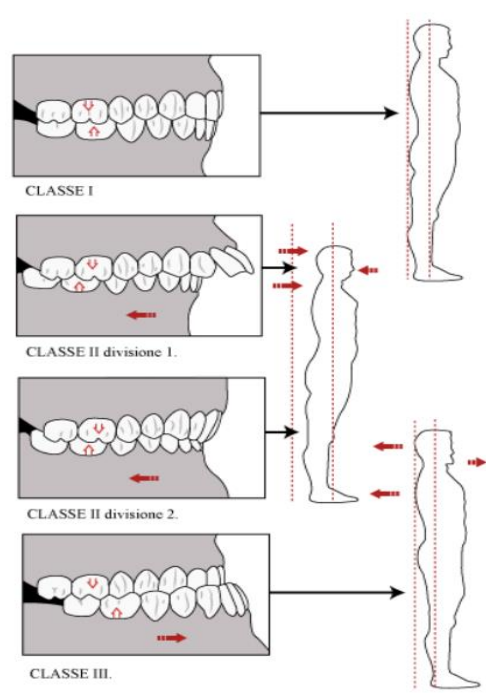


Figura 15. Relación de maloclusiones y postura(26).

Tallgren y Solow en 1976, asociaron la postura del cráneo, las estructuras faciales y el tipo de respiración ya que los distintos patrones de la cara específicos podrían estar relacionados con la posición natural de la cabeza(11)(58).

Vale ratificar la importancia del diagnóstico en un tratamiento integral entre oclusión y postura, ya que el objetivo no es solucionar la anomalía sino saber cuál es la causa etiológica para así poder certificar que no habrá una recidiva. Por eso la importancia de saber de dónde parte una postura corporal armónica y equilibrada. Uno de los factores a tener en cuenta es la posición natural de la cabeza (PNC) para poder asociarla con el plano de Frankfurt y saber si éste es o no horizontal desde un principio.

A nivel de postura, el individuo debería cambiar su postura para poder mantener el equilibrio, ya que aumentarían las lordosis, cifosis y el apoyo plantar tiende al pie cavo. En muchos casos se relaciona la Clase II y la sobremordida aumentada con una hiperextensión altanto-occipital e hiperlordosis cervical(2)(59).

Gracias a todos los estudios científicos relacionados con este tema, se puede afirmar que varios autores coinciden en que cualquier impedimento que evite el paso de aire por la

nariz va a modificar la posición de la cabeza. De igual manera, mientras las vías aéreas nasofaríngeas estén obstruidas en un porcentaje alto, la presencia de amígdalas o incluso la apnea del sueño pueden producir una mayor extensión de la cabeza y una tendencia al crecimiento vertical.

Por otra parte, una postura o posición incorrecta mantenida durante un largo periodo de tiempo puede provocar alteraciones en la función como consecuencia de las adaptaciones del cuerpo. Al igual que puede provocar alteraciones estéticas y estáticas.

Como base general se puede ratificar que durante la infancia pueden aparecer la mayoría de alteraciones en la postura que, si no se tratan a tiempo, pueden ocasionar problemas en el funcionamiento de los órganos, de estética y de actividades de función como: deglución, respiración, fonación y masticación(8).

Ante la presencia de una maloclusión de clase II de Angle, se pueden adoptar posturas que permiten compensar la retrusión mandibular respectivamente, con el único objetivo que es el equilibrio postural. A estas, se les llama maloclusiones compensadas que se adquieren a lo largo del tiempo y si no son tratadas a tiempo se van empeorando aún más.

5.5 ANATOMÍA CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES DEL HUESO HIOIDES:

Testut & Latarjet en 1972 definen al hioides como un hueso simétrico e impar ubicado entre C3 y C4 en el adulto. Se inserta a estructuras circundantes de la faringe, cráneo y mandíbula. Se integra al complejo hiogloso-faríngeo. Presenta convexidad por la parte de adelante y concavidad por detrás. Está formado por 5 estructuras bases; las cuales son el cuerpo y cuatro prolongaciones que son las astas mayores y menores(6)(7)(27).

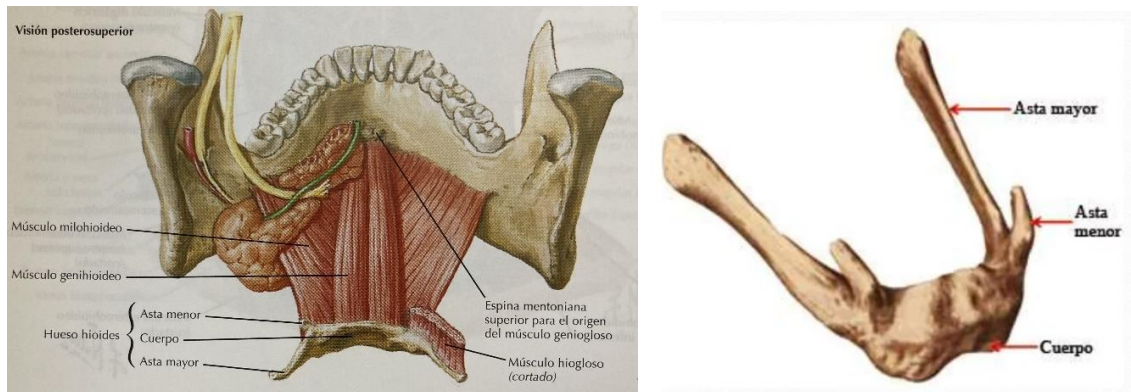


Figura 16. Visión posterosuperior del hueso hioides(19). Figuras 17 y 18. Características anatómicas del hueso hioides(28).

Se localiza en los adultos en la línea media, y es el único hueso que no está articulado con otra estructura ósea, también se caracteriza por presentar una forma en “U”. Es el engranaje de todas las estructuras circundantes, no solo para la función del habla, sino que en la función de deglución tiene como objetivo principal el anclaje de la lengua y la laringe(28)(29)(30).

A su vez, Goldstein, (1984) mencionó que; “este sistema estomatognático conformado por los maxilares superior e inferior, unidades dentarias, ATM y toda la musculatura asociada, están relacionados directamente con la columna cervical y el hueso hioides”(6).

De igual manera, factores como la edad, el sexo y la clase esquelética intervienen en la localización del hueso hioides y sus características anatómicas. También, otros autores proponen que hay algunas diferencias significativas con respecto a la ubicación del hioides entre el hombre y la mujer. En controversia varios estudios destacan que no hay diferencias entre los dos sexos con respecto a la forma del hioides y la ubicación (Kim et al., 2006; Marsan et al., 2008; Sahin Saglam & Uydas et al., 2006)(31).



Figura 18. Columna cervical y hueso hioides en posición de reposo(6).

Para poder contrarrestar el centro de gravedad y el peso de la cabeza es necesario ejercer la función y equilibrio y esto lo hace toda la musculatura del hueso hioides. Estos músculos de gran dimensión se encuentran en la región posterior de la cabeza y espalda. Y por delante del cuello hay una musculatura opuesta, es decir, que son más finos y más largos, pero igualmente pertenecen a la misma musculatura hioidea(3). Esta musculatura innervada por el hueso hioides se clasifica de la siguiente manera:(3)(7)(27)(52).

- Músculos suprahioideos:

Plano superficial: Músculo estilohioideo y músculo digástrico.

Plano medio: Músculo milohioideo.

Plano profundo: Músculo genihioides.

- Músculos infrahioideos:

Plano superficial: Músculo esternocleidohioideo y músculo omohioideo.

Plano profundo: Músculo esternotiroideo y músculo tirohioideo.

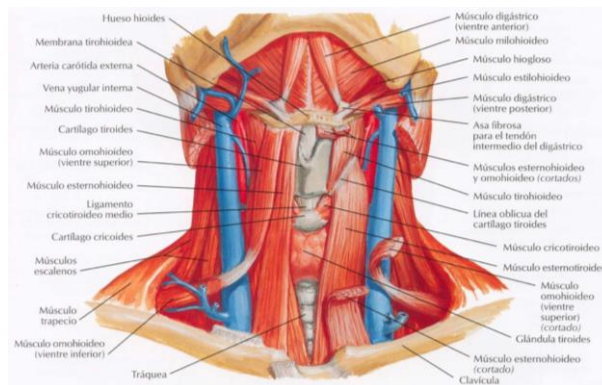


Figura 19. Triángulo cervical anterior(19).

Hay que resaltar la gran importancia que tiene un tendón el cual ejerce una función clave entre 2 músculos de la región supra e infrahioidea. Este tendón es el encargado de unir a él musculo digástrico y el omo-hioideo, ya que estos dos tienen 2 vientres y el tendón los une para poder conseguir la función específica de tensor en la relación mandíbula-hioidea-escapular(3).

La inserción de este musculo digástrico se puede extender desde la ranura digástrica de la apófisis hasta la mandíbula que es donde se inserta específicamente en la fosa digástrica acortándose en su recorrido por un tendón intermedio que está ubicado por arriba del hioides, de igual manera que el musculo omo-hioideo el cual se puede extender desde la zona baja del cuerpo del hioides hasta la zona alta del omoplato(3)(27)(73).

Se puede concretar que al tener un desequilibrio muscular en la zona de la mandíbula podría generar alteraciones musculares postero-medianas y postero-laterales mediante la unión del hioides.

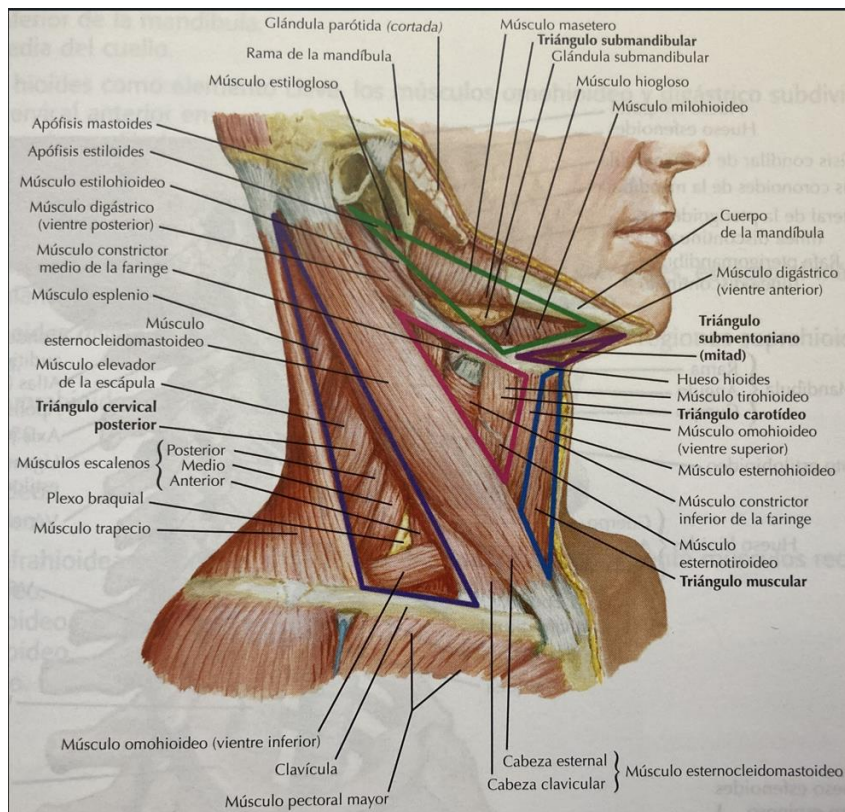


Figura 20. Triángulo cervical posterior (19).

Como hemos mencionado anteriormente el hueso hioides además de su musculatura suprahioides e infrahioides presenta inserción con otros músculos de la faringe y linguales. Se insertan 13 músculos tanto del hioides, de la lengua y de la faringe(6)(31)(19)(32)(33)(65)(60)(51).

- Geni-hioideo, milo-hioideo, estilo-hioideo, digástrico (músculos suprahioides).
- Omo-hioideo, tiro-hioideo, externo-hioideo (músculos infrahioides).
- Hiogloso, geniogloso, lingual inferior, lingual superior (músculos linguales).
- Constrictor medio de la faringe (músculo de la faringe).

Músculo	Origen	Inserción	Acciones	Inervación
Estilohioideo	Apófisis estiloides	Cuerpo del hioides	Eleva el hioides Retrae el hioides	N. facial
Milohioideo	Línea milohioidea de la mandíbula	Milohioideo del lado opuesto en el rafe Cuerpo del hioides	Eleva el hioides Eleva el suelo de la cavidad bucal	N. trigémino (nervio mandibular)
Digástrico (vientres anterior y posterior conectados por un tendón unido al hioides)	Apófisis mastoides	Fosa digástrica de la mandíbula	Eleva el hioides Ayuda a descender y retraer la mandíbula	N. facial (vientre posterior) N. trigémino (vientre anterior: n. mandibular)
Genihioideo	Espina mentoniana (geni) inferior	Cuerpo del hioides	Ayuda a mover el hioides y la lengua anteriormente	C1 (ramo anterior, que acompaña al n. hipogloso)

Figura 21. Funciones de músculos suprahioides(19).

Músculo	Origen	Inserción	Acciones	Inervación
Omo-hioideo (vientres superior e inferior conectados por un tendón)	Borde superior de la escápula	Cuerpo del hioides	Desciende el hioides	Asa cervical
Esternohioideo	Manubrio esternal	Cuerpo del hioides	Desciende el hioides	Asa cervical
Esternotiroideo	Manubrio esternal	Línea oblicua del cartílago tiroides	Desciende la laringe	Asa cervical
Tirohioideo	Línea oblicua del cartílago tiroides	Asta mayor del hioides	Desciende el hioides	C1 (ramo anterior, que acompaña al n. hipogloso)

Figura 22. Funciones de los músculos infrahioides(19).

Los suprahioides tienen la función de adelantar y elevar el hioides en el proceso de la deglución y descenden la mandíbula a través de la contracción. De igual manera, los infrahioides anclan el hueso hioides en una actividad isométrica (en partes iguales) para que se pueda permitir el descenso de la mandíbula y durante fonación tienen la función de descender el hioides. A su vez, los músculos hiogloso y geniogloso permiten el movimiento de la mandíbula(32)(6)(52).

Hay que resaltar que este hueso participa activamente durante la masticación, deglución, fonación y respiración, es decir, es un hueso que esta móvil constantemente.

También, es importante tener conocimiento de la actividad faríngea con el hueso hioides, ya que éste está presente en el proceso de deglución el cual empieza en la cavidad oral con el bolo alimenticio luego pasa a la cavidad faríngea y luego al esófago. Para que éste proceso ocurra se tienen que dar una serie de movimientos de manera coordinada como la relajación y contracción de varios músculos.

Todo empieza cuando los músculos suprahioides tienen esa sinergia de relajación-contracción permitiendo que la lengua y el hioides se trasladen, tirando de la laringe hacia arriba y adelante, en este momento cierran la epiglotis y abren el esfínter esofágico superior, con lo cual, la comida o el líquido pueden entrar sin problema al esófago. Es decir, que el hioides tiene múltiples funciones en muchos procedimientos y en este es el que permite o protege las vías aéreas durante la deglución(34).

La inserción del hioides al músculo digástrico y a la fascia de la faringe le permite aumentar de tamaño a la orofaringe durante el proceso de la deglución. A su vez, el vientre posterior del músculo digástrico y el músculo estilohioideo evitan la regurgitación de alimentos, ya que el músculo constrictor medio de la faringe es el que propulsor del bolo alimenticio(34).

Lo más importante es la participación del hueso hioides en poder mantener las vías aéreas libres, ya que tensa la fascia cervical y de esta manera evita la succión interna de las partes blandas y por último impide una posible compresión de pulmones y vasos(35)(74).

5.6 RELACIÓN DEL HIOIDES Y LA POSTURA:

Sabiendo ya toda la anatomía características y funciones del hueso hioides podemos afirmar que es un hueso único en todos sus aspectos anatómicos, ya que se integra a muchos mecanismos fisiológicos en el cual es el principal responsable de que todo funcione perfectamente. Muchos autores han destacado la importancia que tiene el hueso hioides en relación con la postura del cuerpo, específicamente en la columna cervical, y es que no podemos estudiarlo por separado ya que éste hueso es el pilar de equilibrio del complejo craneocervicomandibular.

King demostró que varias alteraciones que se producen a causa de una mala postura pueden estar relacionadas con ciertos cambios en la ubicación del hueso hioides, con lo cual, si la cabeza está extendida para atrás, dicho hueso se ubica más atrasado, y si la cabeza se encuentra flexionada el hioides se encuentra hacia adelante(36)(71).

De igual manera, para conseguir el equilibrio de la cabeza los músculos responsables que son los suboccipitales cervicales ubicados en la zona de atrás (posterior) van a unir la región suboccipital con la columna cervical y la cintura escapular. Y no solo esto es suficiente, sino que toda la musculatura anterior se tiene que unir para poder en el equilibrar la cabeza, la cual se le llama musculatura suprahioides e infrahioides. Todo esto se definió a través de un esquema (esquema de Brodie), el cual ha sido mencionado y explicado anteriormente(36)(55).

Es de vital importancia conocer todas las estructuras adyacentes al hueso hioides, ya que, si queremos estudiar, comparar y relacionar su ubicación con respecto a varios factores y variables de postura tenemos que diferenciar dichas estructuras anatómicas para poder medir su posición en el espacio. Es por esta razón que varios autores a lo largo del tiempo han utilizado específicamente el triángulo hioideo, el cual tiene 3 puntos anatómicos específicos que son retrognation (RGn), hioide (H) y la tercera vertebra cervical (C3) y sirven para establecer la ubicación del hueso hioides.

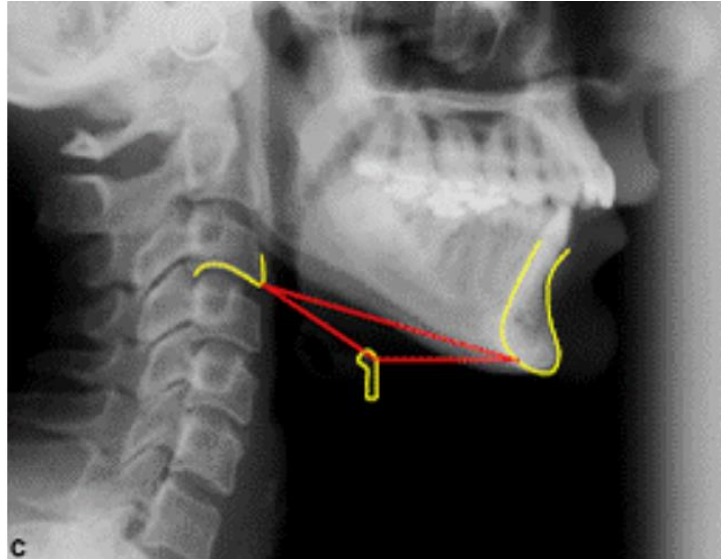


Figura 23. Triángulo hioideo(6).

En sentido vertical la posición normal del hueso hioides estaría por debajo del plano C3-RGn (hasta 5mm), a este se le llama triángulo positivo. Sin embargo, si hubiera alguna alteración que provocase la elevación del hueso hioides, éste se encontraría por encima del plano C3 - RGn, y esto provocaría que el triángulo hioideo desaparezca, a este se le llamaría triángulo negativo(27)(74)(71).

5.7 RELACIÓN DEL HIOIDES CON LA MALOCLUSIÓN CLASE II:

Como hemos mencionado anteriormente el hueso hioides es un hueso único por todo lo que lo caracteriza y lo diferencia de otros huesos del ser humano, sus múltiples funciones e inserciones en distintas estructuras anatómicas hace que sea la conexión y equilibrio de todas estas.

De acuerdo con la teoría de la matriz funcional de Moss, “El crecimiento óseo ocurre en respuesta a la función”. Por lo tanto, la resistencia nasal, presencia de adenoides, el tamaño de las amígdalas y la postura de la lengua pueden afectar al complejo craneocervicomandibular(37).

A lo largo de las 2 décadas anteriores el hueso hioides se ha relacionado mucho con el complejo craneofacial y con la postura de la columna cervical, lo que no podemos olvidar es que este hueso está conectado a la base del cráneo y a su vez a la mandíbula(38). Muchos investigadores han demostrado que los cambios de posición mandibular se deben a las alteraciones del hueso hioides, a su vez, la posición de éste se adapta a las posiciones o modificaciones anteroposteriores de la cabeza(30)(51)(72).

Hay que resaltar la importancia también de la lengua, que al ser un músculo muy potente puede determinar la forma de arcada dental, y también inervando al hueso hioides podrá influir en el tipo de maloclusiones dentales. Un desequilibrio muscular de ésta, puede causar una alteración importante en todo el complejo craneofacial(39). También se ha asociado la lengua con el hueso hioides con respecto a la morfología y no solo en su ubicación. Por lo general, los pacientes que tienen un patrón de clase II esquelético la displasia casi siempre viene acompañada de alteraciones en la lengua y en el hueso hioides(39)(59).

Para poder medir la posición y morfología de la lengua y el hueso hioides se ha empleado un modelo de estudio con imágenes en CBCT comparando 2 grupos, pacientes con maloclusión clase II y clase I esquelética. En pacientes con maloclusión clase II esquelética se encontró que la posición de la lengua era más baja con respecto al grupo de clase I, no solo eso, sino que, con respecto a su morfología, el cuerpo de la lengua era más pequeña. Si analizamos esta evidencia tiene mucho sentido ya que en los pacientes

con maloclusiones de clase II esquelética puede que esté relacionado con la posición retrognática de la mandíbula, conduciendo la lengua a una postura más inferior(39).

Para ser más específico el hueso hioides difiere en su posición en las distintas maloclusiones, tal es el caso de la clase II en la cual la distancia horizontal del hueso hioides a los puntos cefalométricos adyacentes (tercera vertebra cervical (C3) y retrognation (RGn) es mucho menor en las clase II en comparación a las otras maloclusiones, esto nos indica que está posicionado más posterior en este patron(30). Es importante resaltar que la alteración del hueso hioides prevalece más en una mala relación esquelética de ambos maxilares que en la maloclusión dentoalveolar como tal(36).

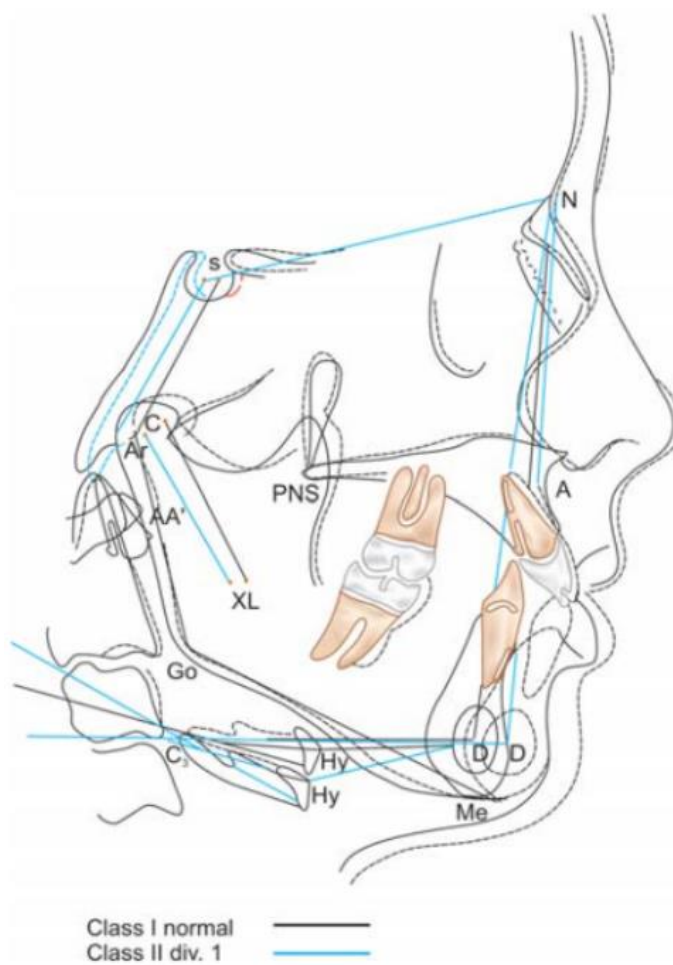


Fig. 2: Difference in facial morphology in normal and Class II div 1 malocclusion

Figura 24. Comparación de la morfología facial en una maloclusión de clase II div 1(36).

Sin embargo, hay estudios que refieren todo lo contrario en relación a la posición del hueso hioides y los distintos patrones de maloclusiones (I, II y III). Tal es el caso de Grant, quien concluyó que la posición del hueso hioides es constante en los 3 tipos, ya que su posición es determinada por la musculatura y no por la oclusión de los dientes(36).

También, comparando maloclusiones de clase II y clase III esquelética, Iwasaki & Cols encontraron una posición del hueso hioides más arriba en los pacientes de clase III esquelética que en los de clase II esquelética y el tamaño de la lengua del primer grupo fue de mayor tamaño(37).

Por otro lado, King encontró que la distancia entre el hueso hioides y las vértebras cervicales es constante hasta la pubertad, que es cuando el hueso se mueve ligeramente hacia adelante(36). También es importante destacar que puede haber ciertos factores que pueden llegar a alterar ciertos valores. Graber afirmó que ligeras variaciones en la posición de la cabeza en el cefalostato, la posición postural de la columna vertebral y el estado de la función afectan la posición del hueso hioides(36).

Ante todas estas afirmaciones por distintos autores a lo largo del tiempo, se puede ratificar que como todo estudio en el área de la salud no habrá una sola conclusión, todo lo contrario, mientras haya más discrepancia científica mayor será la evolución y éxito de la investigación.

5.8 EXPLORACIÓN FÍSICA CERVICAL

La evaluación cervical mediante la exploración física, es indispensable a los fines de confirmar la sospecha de alteración en el segmento cervical de la columna vertebral; en este particular Vargas (2013), recomienda colocar al paciente en posición supina, a fin de palpar tejidos duros (hueso hioides, cartílago tiroides, tubérculo carotídeo, primer anillo cricoideo, apófisis transversa del atlas, occipucio, apófisis mastoides, apófisis espinosas) y blandos (músculo esternocleidomastoideo, glándulas tiroides y parótida, fosa supraclavicular), mientras en posición de pie, se observan los arcos de movilidad (flexión, extensión, inclinación lateral y rotación)(17,40).

Complementariamente, según aportan Surós y Surós (2008), es importante explorar los grupos musculares, con el paciente sentado, oponiendo resistencia al movimiento que se está explorando: cada movimiento con su(s) músculo(s) ejecutor(es) primario(s) para evaluar la indemnidad de la inervación a nivel de la columna cervical:

Movimiento flexión: ejecutor primario, esternocleidomastoideo

Movimiento extensión: ejecutores primarios; masa extensora paravertebral; trapecio.

Movimiento flotación lateral: ejecutor primario, esternocleidomastoideo.

Movimiento inclinación lateral: ejecutores primarios, escalenos anterior, medio y posterior(17).

A su vez, la evaluación cervical, en términos sencillos, se trata del procedimiento clínico destinado a valorar el estado de las vértebras cervicales a partir de ciertos parámetros anatómicos que expresan estados de normalidad o, por el contrario, sugieren anomalías.

Al explorar la posición cervical, se tiene que determinar la movilidad activa, observando la amplitud de movimientos. Se le pide al paciente que flexione, extienda, rote y gire lateralmente la cabeza y cuello. Los movimientos deben ser suaves e indoloros y no causar mareos ni vértigos(17).

Tejidos óseos y cartilagosos (posición decúbito supino)

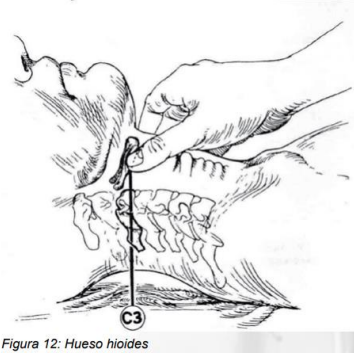


Figura 12: Hueso hioides

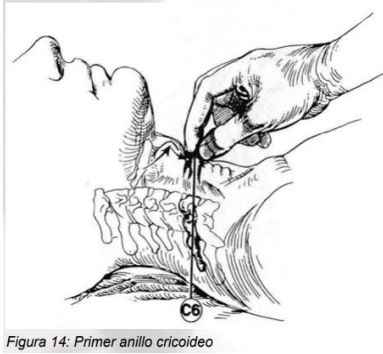


Figura 14: Primer anillo cricoideo

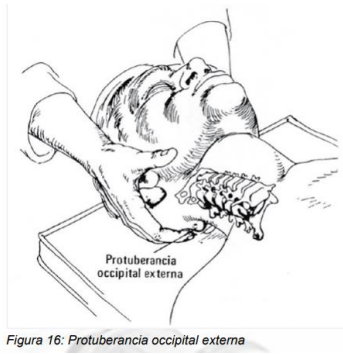


Figura 16: Protuberancia occipital externa

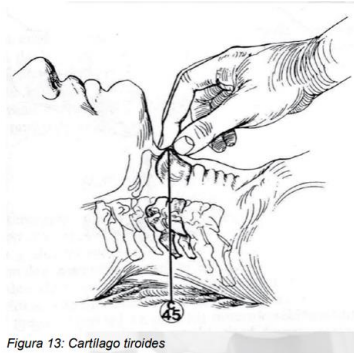


Figura 13: Cartilago tiroides

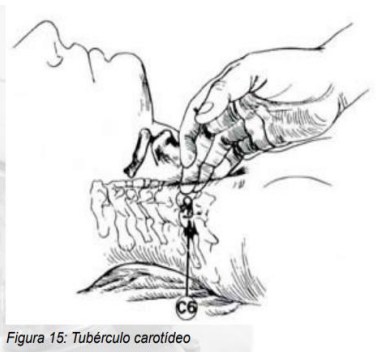


Figura 15: Tubérculo carotídeo

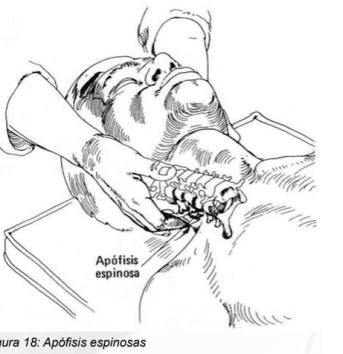


Figura 18: Apófisis espinosas

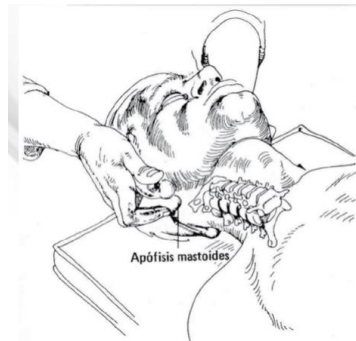


Figura 17: Apófisis mastoides

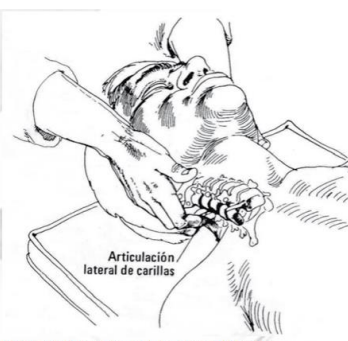


Figura 19: Palpación de las carillas articulares.

Tejidos blandos (posición decúbito supino)

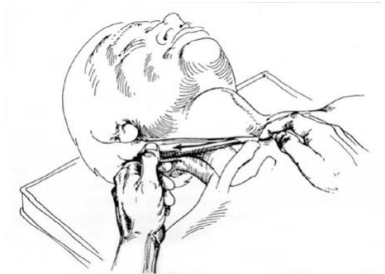


Figura 20: Palpación del esternocleidomastoideo.

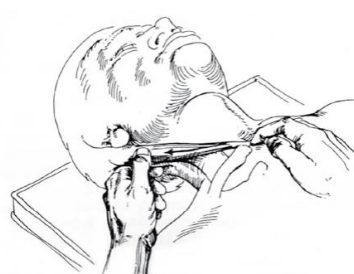


Figura 21: Palpación de la cadena ganglionar linfática.

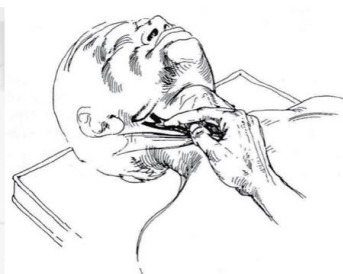


Figura 22: Palpación del pulso carotídeo.

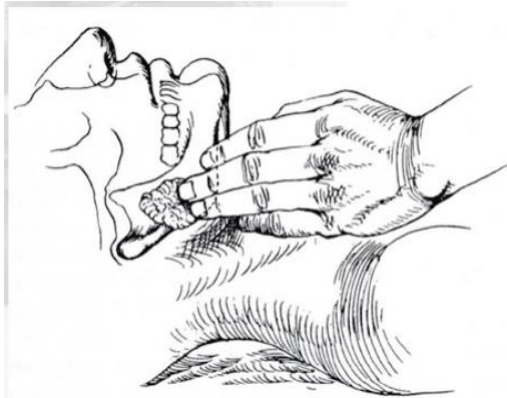
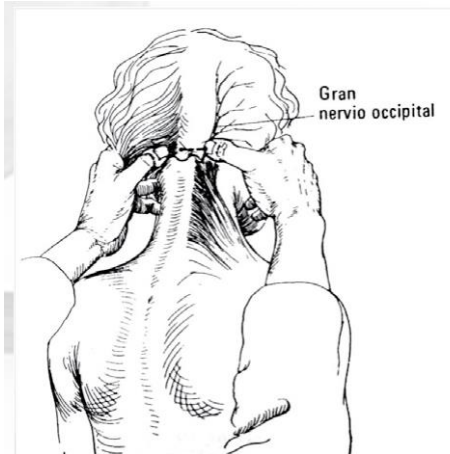


Figura 23: Palpación de la glándula parótida.



Figuras 24 y 25: Palpación del músculo trapecio y la cadena ganglionar subyacente.



Figuras 26 y 27: Palpación de los nervios occipitales mayores y del ligamento nucal.



Figuras 24 y 25: Palpación del músculo trapecio y la cadena ganglionar subyacente.



Figura 28: Movimientos de la columna cervical



Figura 25. Arcos de movilidad(41)(67).

6 JUSTIFICACIÓN

La elección de este estudio clínico principalmente se debe a la gran relevancia que tiene poder asociar y relacionar la etiología de distintos complejos de nuestro cuerpo humano y de esta manera poder llegar a un diagnóstico más preciso y así evitar las futuras recidivas de tratamientos. Tal es el caso del complejo craneocervicomandibular, el cual está integrado por huesos, músculos, ligamentos, articulaciones y el hueso hioides que se caracteriza por ser un hueso único por sus múltiples funciones. Esta relación se ha demostrado en numerosos estudios a lo largo del tiempo, ya que la mayoría de autores coinciden en que dicha relación existe. Sin embargo, como en toda literatura científica hay estudios que afirman todo lo contrario.

También, hay que destacar la importancia de las fascias musculares que son las que nos permiten conectar todas las estructuras corporales bien sea en un diagnóstico de manera ascendente o descendente. La postura del segmento cervical puede verse alterado por diversas patologías y factores por lo que se requiere de un mayor estudio de los factores etiológicos y su análisis biomecánico no debe verse limitado al análisis de un único segmento. Dentro de estas posibles causas se encuentran los factores oclusales o maloclusiones de distinto tipo que podrían causar inestabilidad en el sistema de equilibrio de todo el complejo craneocervicomandibular. En este caso, la asociación de dichos tipos de maloclusiones es específicamente la de clase II esquelética, que a su vez no solo supone un desafío para los profesionales y pacientes, sino que también podría ser una maloclusión severa, la cual podría requerir cirugía ortognática a largo plazo. Con lo cual, el ortodoncista tiene el deber de hacer un diagnóstico lo más completo posible y sobre todo multidisciplinar bien sea en niños adolescentes o adultos para así evitar complicaciones o recidivas a largo plazo. Delaire en 1977 y Rude en 1987, estudiaron mucho las recidivas en los tratamientos de maloclusión y afirmaron en varias ocasiones que la mala postura de la cabeza era la responsable de dichas recidivas. Por tal motivo, insistieron que cuando un tratamiento es diagnosticado en base a la sintomatología del paciente y no a las causas de los síntomas, no se podrá garantizar éxito a futuro(42).

7 HIPÓTESIS

PREGUNTA

¿Podemos establecer relación entre la maloclusión de clase II esquelética, la postura cervical y la posición del hueso hioides?

PRUEBA DE HIPOTESIS:

Hipótesis nula: (hO): El ángulo de McGregor, la posición del hueso hioides y la distancia C0-C1 no guardan relación significativa con la etiopatogenia de la maloclusión, la severidad y el patrón facial (variables de clase II).

Hipótesis alternativas: El ángulo de McGregor, la posición del hueso hioides y la distancia C0-C1 sí guardan relación significativa con la etiopatogenia de la maloclusión, la severidad y el patrón facial (variables de clase II).

Hipótesis secundarias nulas:

- No existe relación entre la severidad de la maloclusión de clase II esquelética con la curvatura cervical, posición de la cabeza y del hueso hioides.
- No existe relación entre el patrón facial del paciente y las variables estudiadas para la postura cervical.
- No existe relación entre la etiología de la maloclusión de clase II (diferenciando entre causa maxilar, mandibular o mixta) y las variables estudiadas para la postura cervical.
- No existe relación entre la edad del paciente y las variables estudiadas para la postura cervical.

8 OBJETIVOS

- 1- Establecer si existe relación entre la postura craneocervical y la maloclusión de clase II esquelética, asociando y analizando la ubicación del hueso hioides.
- 2- Evaluar la posible asociación entre las variables de la postura cervical y las variables de la maloclusión de clase II esquelética.
- 3- Determinar, mediante la evaluación del ángulo de McGregor, si los pacientes con maloclusión de clase II esquelética tienden a una alteración en la flexión de la cabeza sobre la columna cervical.
- 4- Analizar las distintas características de todas las variables de la maloclusión de clase II esquelética (etiología, severidad y patrón facial), y estudiar si hubiese alguna relación entre ellas.

9 MATERIAL Y MÉTODOS

9.1 DISEÑO DEL PROYECTO:

Se puede definir como un estudio descriptivo, transversal, observacional, que se basa en estudiar y trazar telerradiografías laterales de cráneo sin ningún tipo de tratamiento previo de 80 pacientes de ambos sexos que tengan una maloclusión de clase II esquelética.

El estudio se llevó a cabo a través de una búsqueda electrónica en la base de datos Google académico, Medline, ScienceDirect, Pubmed y Cochrane Central Register.

Las telerradiografías se obtuvieron de los registros de la Universidad Europea de Madrid, siendo seleccionadas las mejores en cuanto a calidad de imagen.

La búsqueda se restringió a los pacientes con una edad específica como son los 8 años de edad, ya que es un buen momento para evaluar su tipo de crecimiento y oclusalmente ya tiene o debería tener los primeros molares y centrales permanentes en boca, dándole de esta manera una estabilidad oclusal.

Es importante señalar que se puede calcular la edad del paciente con dicha telerradiografía viendo y analizando el estado de maduración de las vértebras.

Los artículos encontrados se publicaron entre 1968 y 2023.

1- CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Tener una relación de clase II esquelética entre ambos maxilares
- Estudios en español e inglés.
- Tipos de estudio: Estudio clínicos, estudios de cohortes, casos y controles, revisiones sistemáticas.
- Pacientes en dentición mixta pretratamiento.
- Tener una edad mínimo de 8 años, ya que en esta hay una estabilidad oclusal con los molares y centrales permanentes en boca.
- No presentar ninguna patología o síndrome importante.
- No haber recibido ningún tratamiento ortodóncico previo.

2- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Publicaciones en idiomas diferentes al inglés y español.
- Grandes tramos edéntulos.
- Pacientes en postratamiento.
- Pacientes menores a los 8 años de edad.
- Tener una relación entre ambos maxilares de clase I o clase III esquelética.
- Presencia de patologías o síndromes graves.
- Haber sido portador de tratamiento ortodóncico previo.
- Telerradiografías en donde no se aprecie la séptima vertebra cervical y con dobles imágenes.

3- TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Comenzamos con una muestra de 100 telerradiografías laterales de cráneo de las cuales seleccionamos 80, ya que en las 20 que se excluyeron no se podía apreciar bien las estructuras anatómicas y presentaban dobles imágenes.

4- VARIABLES A ESTUDIAR:

- a- Sexo
- b- Edad: La clasificaremos en 3 grupos:
 - Grupo 1: Niños (8-12 años)
 - Grupo 2: Adolescentes (13-18 años)
 - Grupo 3: Adultos (19 > años)
- c- Patrón facial: Mesofacial, braquifacial y dolicofacial.
- d- Clase II esquelética: Severidad (moderada y severa) y etiología (prognasia maxilar, retrognasia mandibular o mixta).
- e- Postura: Ángulo de McGregor, distancia C0-C1, triangulo hioideo y curvatura cervical.

9.2 TRAZADO CEFALOMÉTRICO:

A lo largo del tiempo se han descrito diferentes métodos y técnicas para poder medir la estabilidad, equilibrio y posición del complejo craniocervicomandibular, tal es el caso de la telerradiografía lateral de cráneo, específicamente la que describió Mariano Rocabado como un trazado único e irremplazable, el cual se caracteriza por medir la posición y relación craneocervicomandibular y del hueso hioides. Y de esta manera, poder asociarlo con la postura del cuerpo para llegar a un diagnóstico más preciso.

MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS

1- Medidas para clase II esquelética:

a- Establecer una clase II esquelética:

- **ANB (Steiner):** Es el ángulo formado por los planos Nasión-Punto A (N-A) y Nasión-Punto B (N-B). Norma: 2 grados

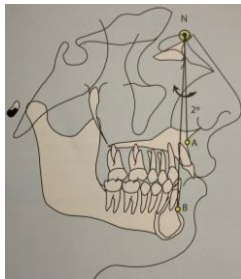


Figura 26. ANB (Steiner)(43)

- **Convexidad (Ricketts):** Es la distancia entre el punto A y el plano facial (Na-Pg). Norma: 2mm a la edad de 8 años y medio.

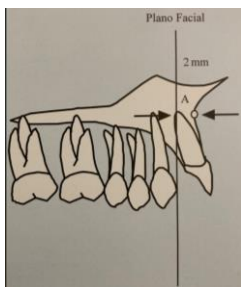


Figura 27. Convexidad (Ricketts)(43)

- **WITS:** Es la proyección del punto A y B al plano oclusal con lo cual evita el problema vertical pero también hay que tener en cuenta que los puntos A y B tienen algo que ver con la inclinación de los incisivos, con lo cual marca

clase esquelética pero también dentoalveolar. Norma: 0 (Mujeres) -1 (Hombres).

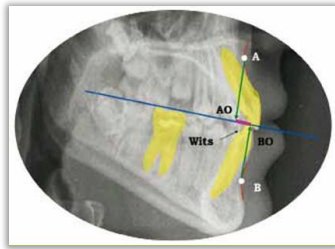


Figura 28. WITS(43)

b- **Medidas para determinar la etiología de la clase II esquelética:** Se determinará si la clase II esquelética se da por una prognasia maxilar, una retrognasia mandibular o una combinación de ambos.

- **SNA (Steiner):** Es el ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto A (N-Punto A). Determina anteroposteriormente la ubicación del maxilar. Norma: 82 grados.

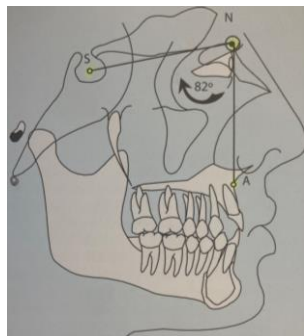


Figura 29. SNA (Steiner)(43)

- **SNB (Steiner):** Es el ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto B (N-Punto B). Determina anteroposteriormente la ubicación de la mandíbula. Norma: 80 grados.

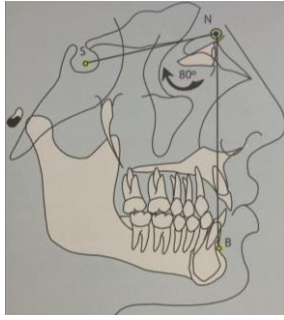


Figura 30. SNB (Steiner)(43)

- **Profundidad maxilar (Ricketts):** Es el ángulo formado por el plano de Frankfurt y el plano N-A. Indica la ubicación anteroposterior del maxilar con respecto a la base del cráneo. Norma: 90 grados.

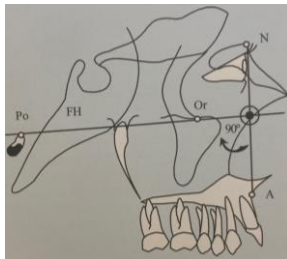


Figura 31. Profundidad maxilar (Ricketts)(43)

- **Profundidad facial (Ricketts):** Es el ángulo formado entre el plano facial y el plano de Frankfurt. Indica la ubicación anteroposterior de la mandíbula en relación con la base del cráneo. Norma: 87 grados (edad 9 años).

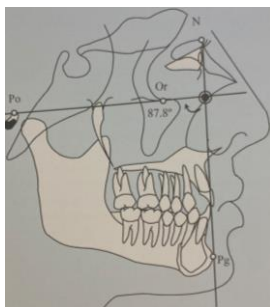


Figura 32. Profundidad facial (Ricketts)(43)

- **Distancia Punto A a perp. Na-Fr (McNamara):** Es la distancia que existe entre el punto A y una línea perpendicular a Frankfurt que baje desde Nasion. Norma: Dentición mixta (0 mm). Adulto (+1 mm).

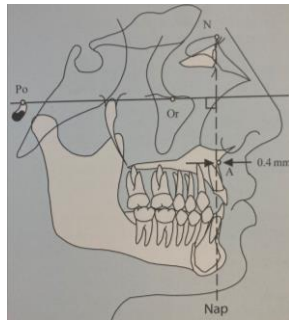


Figura 33. Distancia Punto A a perp. Na-Fr (McNamara)(43)

- **Distancia Pg a perp. Na-Fr (McNamara):** Es la distancia que existe entre el Pogonion (Pg) y una perpendicular a Frankfurt trazada a partir de Nasion. Esta medida no admite norma constante debido al crecimiento mandibular.

Norma: Dentición mixta (-7 mm). Adulto mujer (-2 mm). Adulto hombre (0 mm).

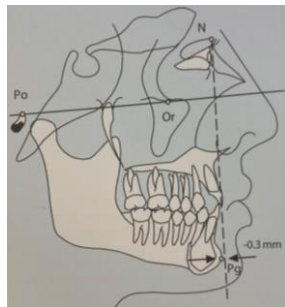


Figura 34. Distancia Pg a perp. Na-Fr (McNamara)(43)

c- Medidas para determinar la severidad de la clase II esquelética:

Se usaron las mismas medidas cefalométricas empleadas y explicadas anteriormente que usamos en la determinación de clase esquelética. Estas son ANB (Steiner), Convexidad (Ricketts) y WITS. Nos basaremos en la norma de cada una de estas medidas como base más una desviación estándar de 4 +/-, bien sea en grados o milímetros. Si las 3 medidas en conjunto superan dicha desviación estándar los valores pasaran a ser de una clase II esquelética severa, de lo contrario se determina clase II esquelética moderada.

2- Medidas para determinar patrón facial: Mesofacial, dolicofacial o braquifacial.

- Relación entre altura facial posterior y altura facial anterior (AFP/AFA) (Bjork-Jarabak)(24):

Altura facial anterior (Na-Me) y Altura facial posterior (S-Go): No se consideran normas longitudinales de estas medidas sino sus relaciones porcentuales(24).

Relación:
$$\frac{\text{Altura facial posterior}}{\text{Altura facial anterior}} \times 100 = \%$$

54-58%: Crecimiento en sentido de las agujas del reloj. (B)

59-63%: Crecimiento directo hacia abajo. (C)

64-80%: Crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj. (A)

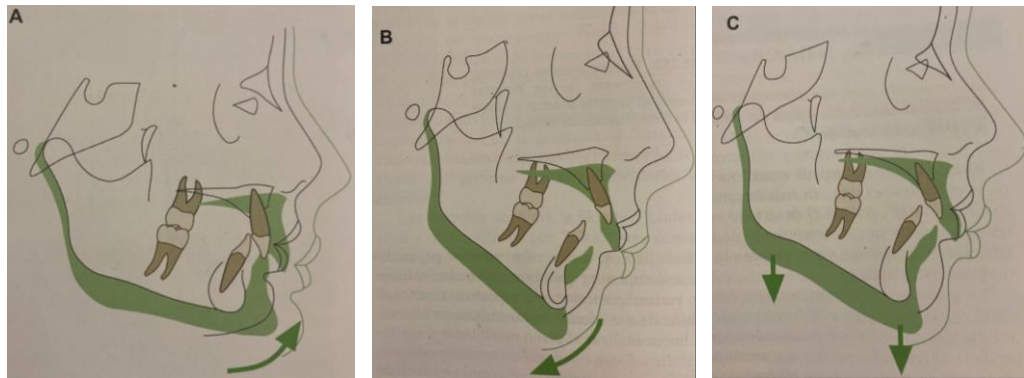


Figura 35. Biotipo A(24) Figura 36. Biotipo B(24) Figura 37. Biotipo C(24)

3- Cefalometría de Mariano Rocabado:

En 1982 y 1984 Rocabado propone y crea un método para evaluar la postura corporal relacionándola con el complejo craneocervicomandibular y el hueso hioides. Su principal objetivo era evaluar la estabilidad del cráneo sobre la columna cervical relacionándolo con varias estructuras anatómicas circundantes. El procedimiento fue mediante un trazado cefalométrico, el cual lleva su nombre (trazado cefalométrico de Rocabado).

Este trazado presenta puntos, líneas, planos y ángulos en la región del hioides, la cual está integrada por la sínfisis mentoniana, la columna cervical y la articulación occipito atloidea. Los puntos y planos que se registran son los siguientes(6)(13):

Puntos:

C3: es el ángulo más anteroinferior de la tercera vertebra cervical.

RGn (retrognation): es el punto más posteroinferior de la sínfisis mentoniana.

H (Hyoidale): es el punto más superior y anterior del cuerpo del hioides.

H': punto determinado por la proyección perpendicular del punto H sobre la línea RGn-C3.

SNP ó PNS: punto del borde de la espina nasal posterior.

AA: punto más anterior del cuerpo del atlas.

OA: es la distancia entre la base del occipital al arco posterior del atlas (C1).

Planos:

MGP (plano de McGregor): línea que conecta la base del occipital con la espina nasal posterior.

PH (plano hioideo): se extiende desde el punto H pasando por eje largo de la apófisis mayores del hueso hioides.

OP (plano odontoideo): se forma con la línea que pasa por el ángulo anteroinferior de la odontoides a su ápice.

Ángulo:

Ángulo del plano hioideo: ángulo más superior y posterior formado por la intersección del plano hioideo con el plano que une C3-RGn.

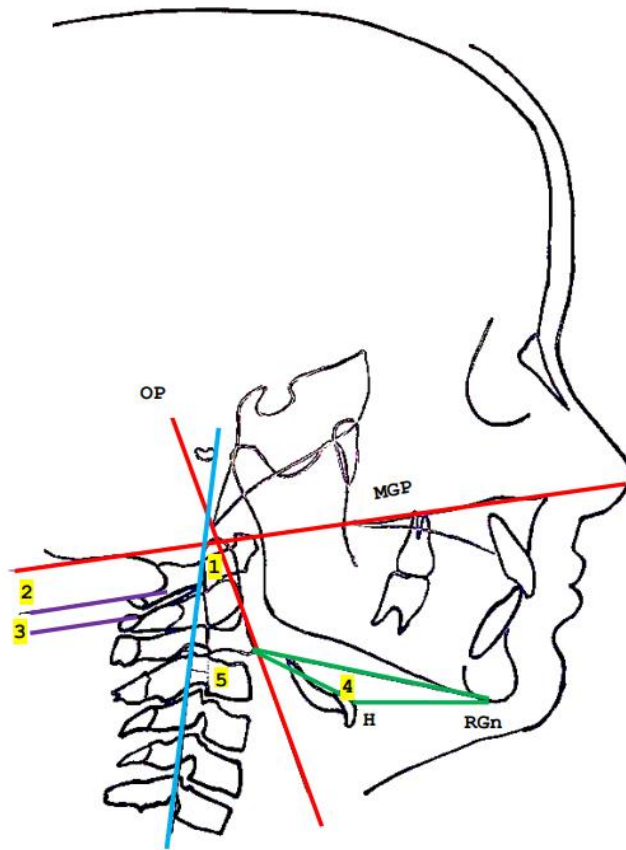


Figura 04.- Esquema de las variables a medir con la técnica Rocabado-Penning. 1. Ángulo cráneo cervical, 2. Distancia C0-C1 3. Distancia C1-C2. 4. Posición del hioides con respecto a la línea C3-RGn. 5. Postura de la curvatura cervical.

Figura 38. Análisis craneocervical de Mariano Rocabado(5)(74).

- a- Ángulo de Rocabado, ángulo posteroinferior o ángulo de McGregor: Ángulo que se forma gracias a la intersección del plano de Mc Gregor (MGP-horizonta) y el plano Odontoideo (OP-vertical). Y puede variar en 2 aspectos tanto, rotación posterior (extensión) de cráneo y rotación anterior (flexión).

Norma: 101 grados, aunque puede variar 5 grados de rotación posterior y anterior.

Ángulo disminuido (<101 grados) nos indica una rotación anterior del cráneo (cabeza flexionada).

Ángulo aumentado (+101 grados) nos indica una rotación posterior del cráneo (cabeza extendida)(44).

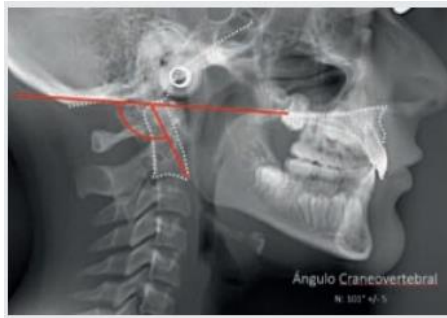


Figura 39. Ángulo de Rocabado posteroinferior o craneocervical(45)

- b- Distancia C0-C1: Es el espacio que hay entre la base del hueso occipital y el arco posterior del atlas. Es importante destacar que la posición fisiológica normal del hueso occipital es paralela en relación del atlas(74).

Norma: 6 +/- 3mm

Valor aumentado: Nos indica la flexión o rotación anterior del cráneo.

Valor disminuido: Nos indica la extensión o rotación posterior del cráneo.
(44).



Figura 40. Distancia C0-C1(45)

- c- Triángulo hioideo: Este triángulo emplea planos entre la columna cervical y la sínfisis mentoniana. Hay tres puntos cefalométricos: la tercera vertebra cervical (C3), Hyoidale (H) y retrognation (RGn)(74).

Norma: 6,5 +/- 1,5mm

Triángulo positivo o bajo: En sentido vertical la ubicación normal del hioides estaría por debajo del plano C3-RGn (hasta 5mm), a este se le llama triángulo positivo.

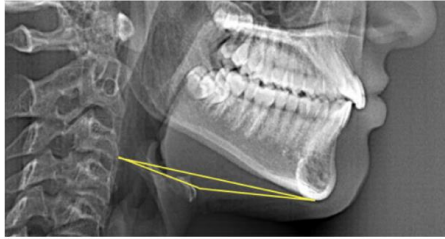


Figura 41. Posición hioidea baja (Triángulo positivo)(5)

Triángulo promedio: Si se encuentra en el plano anteriormente mencionado se denomina triángulo promedio.

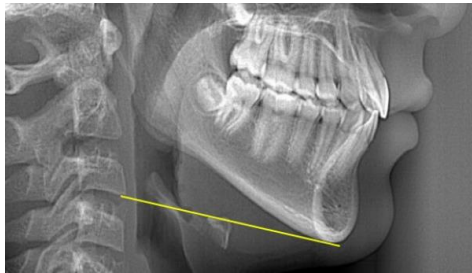


Figura 42. Posición hioidea promedio (triángulo promedio)(5)

Triángulo negativo o alto: Si el hioides se ubica en una posición elevada con respecto al plano se denomina triángulo negativo.



Figura 43. Posición hioidea alta (triángulo negativo)(5)

Sin embargo, si hubiera alguna alteración que provocase la elevación del hueso hioides, éste se encontraría por encima del plano C3 - RGn, y esto provocaría que el triángulo hioideo desaparezca, a este se le llamaría triángulo negativo(27)(44).

Es importante destacar la influencia que tiene el tipo de maloclusión (II o III esquelética) ya que esta dependerá de la posición del hueso hioides. En

mandíbulas prognáticas el hioides se caracteriza por estar más adelantado y con mayor tamaño de las vías aéreas, a diferencia de las mandíbulas retrognáticas como las de clase II que están en una posición más atrasada y con las vías aéreas de menor tamaño (Olate et al., 2014)(46).

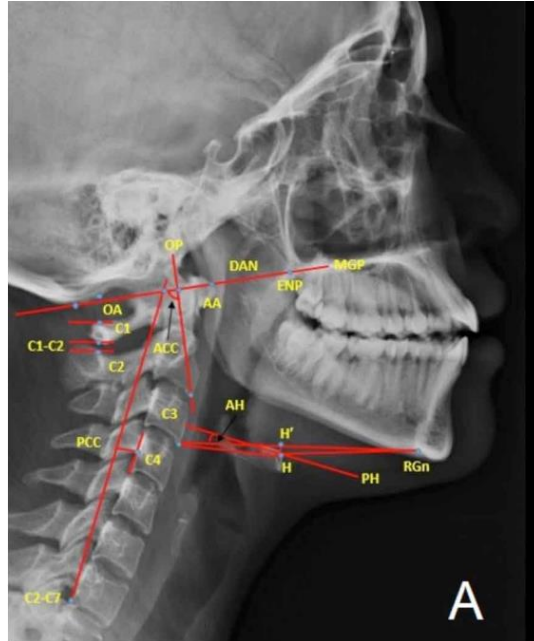


Figura 44. Análisis de Rocabado(46)

4- Medida para determinar curvatura cervical: Técnica de Penning (1968):

Es una técnica para medición de la profundidad cervical, la cual se obtiene midiendo la línea perpendicular trazada desde el punto medio de la cuarta vertebra cervical a la tangente que pasa por el margen posterosuperior del ápice del proceso del odontoides de la segunda vertebra cervical y el punto posteroinferior del cuerpo de la séptima vertebra cervical (66,56,74).

Norma: La profundidad normal esperada es de 10 +/- 2mm, y se considera rectificada cuando mide menos de 8mm.

Cifóticas: Cuando los valores son expresados en cifras negativas (<1).

Lordótica: Cuando los valores son mayores a 12mm (46)(47).

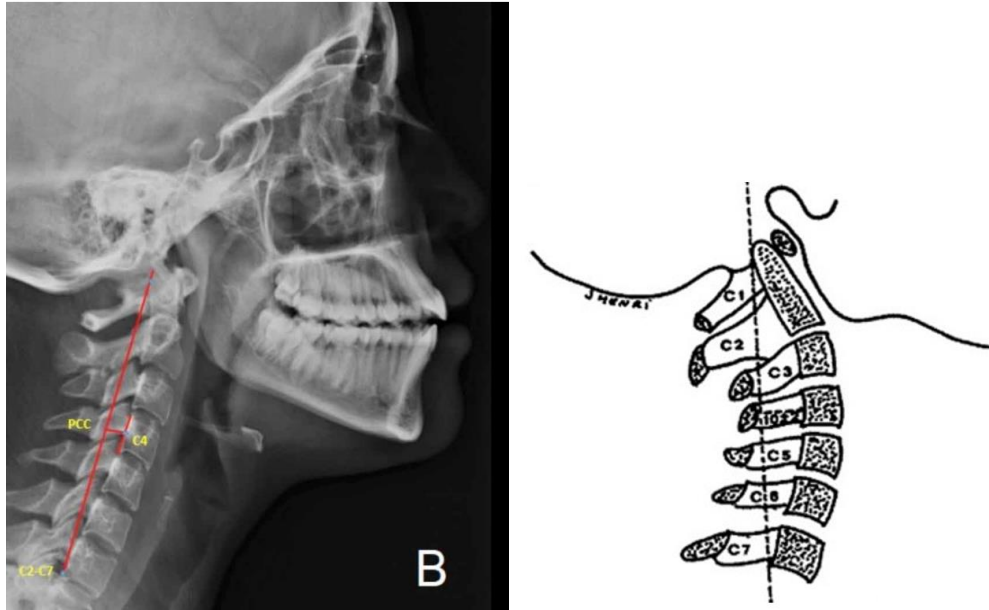


Figura 45. Técnica de Penning(46)(74).

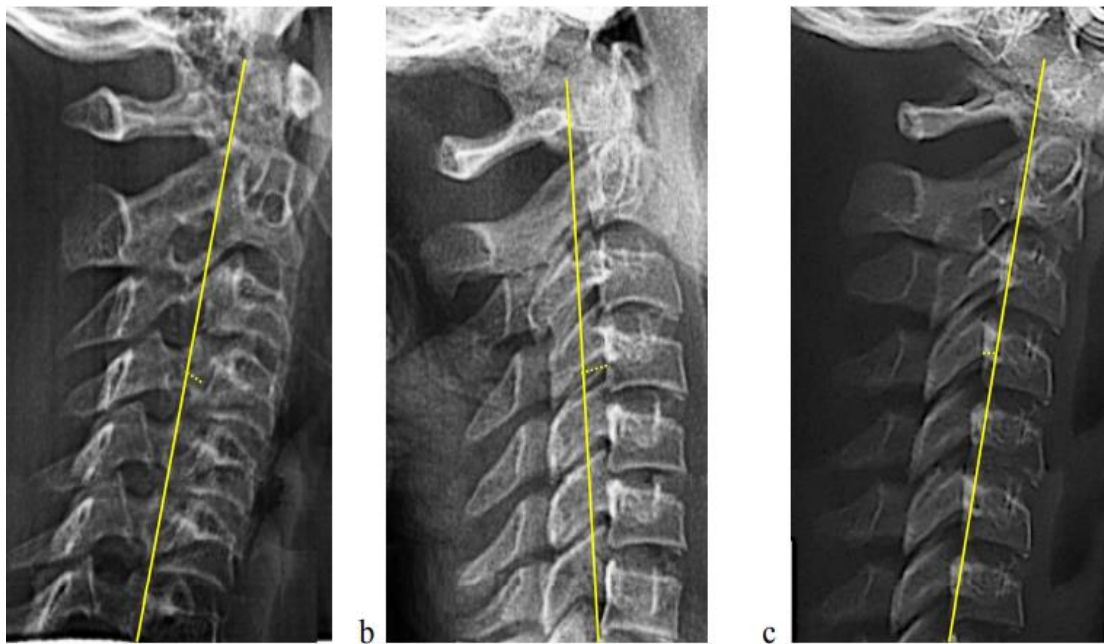


Figura 08.- Esquema de la medición de la postura cervical de Penning.
a.-Rectificada b.-Norma c.- Cifótica

Figura 46. Postura cervical de Penning(5)

Tabla I. Parámetros y definiciones de cefalometría craneocervical.

MGP (Plano de McGregor): trazo que va desde la ENP a la base del occipital.

OP (Plano odontoideo): línea que une el margen anteroinferior del cuerpo del axis y el ápice del proceso odontoides.

ACC (Ángulo craneocervical): ángulo formado por la intersección del MGP y OP. Valor de referencia $101 \pm 5^\circ$.

OA (Distancia C0-C1): distancia entre la base del hueso occipital y el arco posterior del atlas. Valor de referencia $6,5 \pm 2,5$ mm.

C1 (Atlas): primera vértebra de la columna cervical

C2 (Axis): segunda vértebra de la columna cervical

C3: tercera vértebra de la columna cervical

C4: cuarta vértebra de la columna cervical

Distancia C1-C2: distancia entre el arco posterior del atlas y el proceso espinoso de C2. Valor de referencia $6,5 \pm 2,5$ mm.

Línea C2-C7: línea entre el margen posterosuperior del ápice del proceso odontoides y el punto más posteroinferior del cuerpo de C7.

PCC (Profundidad columna cervical): desde línea C2-C7, trazar línea perpendicular hasta la parte más profunda del cuerpo de C4. Valores de referencia: cifosis cervical < 1 mm (valor negativo si es < 0 mm), rectificación cervical < 8 mm, valor normal curva fisiológica 8 a 12 mm, hiperlordosis cervical > 12 mm.

AA (Arco anterior del atlas): punto más anterior del cuerpo del atlas.

ENP (Espina nasal posterior): punto más posterior del paladar duro.

DAN (Dimensión anterior de la nasofaringe): distancia entre AA y ENP. Valor de referencia $32,9 \pm 3,7$ mm.

H (Hyoidale): punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides.

H': distancia perpendicular entre el punto H y la línea C3-RGn. Valor de referencia 5 ± 2 mm.

RGn (Retrogation): punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.

Línea C3-H: línea entre el punto más anterior e inferior de C3 al punto más superior del cuerpo del hueso hioides.

Línea H-RGn: línea entre el punto más superior del cuerpo del hueso hioides al punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.

Línea C3-Rgn: línea entre el punto más anterior e inferior de C3 al punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.

PH (Plano hioideo): plano formado desde H y la tangente a los cuernos posteriores del hueso hioides.

AH (Ángulo hioideo): ángulo más posterior y superior formado por la intersección del PH con la línea C3-RGn. Valor de referencia $25,63 \pm 10,59^\circ$.

Triángulo hioideo: triángulo formado por la unión de los puntos C3, H y RGn. Valores de referencia: línea C3-RGn: $67,20 \pm 6,6$ mm; línea C3-H: $31,76 \pm 2,9$ mm; línea H-RGn: $36,83 \pm 5,8$ mm.

Figura 47. Parámetros y definiciones del análisis de Rocabado(46)(47)

9.3 ANALISIS DE LOS DATOS

En este estudio se han utilizado 80 pacientes para realizar la investigación descrita anteriormente. De cada uno de estos pacientes se han tomado diversas mediciones formando las variables: Patron facial, edad, sexo, etiología de la clase II, severidad de la clase II, triángulo hioideo, distancia C0-C1, ángulo de McGregor y curvatura cervical.

Salvo la variable edad considerada una variable cuantitativa, el resto de las variables son cualitativas. Esta característica hace que el análisis descriptivo esté concentrado en la obtención de las tablas de frecuencias, es decir, saber el número de veces que aparece un determinado dato y en la creación de gráficos para ver en qué porcentajes se distribuyen cada uno de los valores que forman las variables.

La variable edad se tratará como una variable cualitativa nominal agrupando las edades en tres grupos: Grupo 1 (Niños), Grupo 2 (Adolescentes) y Grupo 3 (Adultos) por lo que, también, se analizará como una variable cualitativa.

Posteriormente, se elige la prueba de Chi-Cuadrado para conocer las relaciones de dependencia o independencia de las variables y poder sacar conclusiones sobre los objetivos planteados en apartados anteriores.

10 RESULTADOS

10.1 SEXO: Esta variable está compuesta por 44 pacientes de sexo femenino y 36 pacientes de sexo masculino. Solo hay 8 pacientes femeninos más que pacientes del sexo masculino.

Tabla de frecuencias absolutas:

```
F 44
M 36
Name: SEXO, dtype: int64
```

Tabla de frecuencias porcentaje:

```
SEXO percent
0 F 0.55
1 M 0.45
```

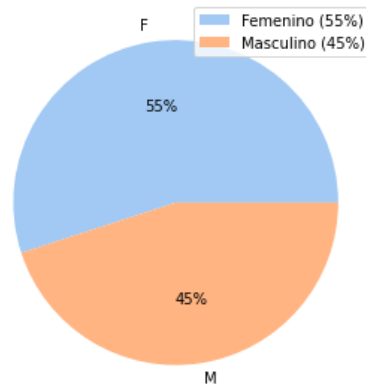


Tabla 1 SEXO

El sexo femenino representa el 55% de la muestra mientras que el sexo masculino conforma el 45% restante. La muestra es muy heterogénea y, según esta variable, esta balanceada.

10.2 EDAD: La variable edad consta de tres grupos. El Grupo 1 está formado por los pacientes considerados Niños, el Grupo 2 por los Adolescentes y el Grupo 3 por los pacientes Adultos.

Su distribución es la siguiente:

Tabla de frecuencias absolutas:

```
Grupo 1 37
Grupo 2 27
Grupo 3 16
Name: GRUPO, dtype: int64
```

Tabla de frecuencias porcentaje:

```
GRUPO percent
0 Grupo 1 0.4625
1 Grupo 2 0.3375
2 Grupo 3 0.2000
```

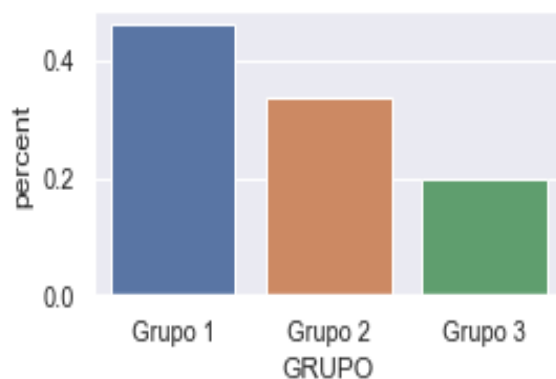


Tabla 2 EDAD

La mayoría de los pacientes son niños con una presencia del 46%. El 34% de la muestra lo forman el grupo de adolescentes y en menor representación se encuentran los adultos con un 20%.

10.3 PATRÓN FACIAL: Los pacientes presentan tres tipos distintos de patrones faciales. El más frecuente es el patrón Braquifacial debido a que aparece 38 veces siendo el 47,5% de la muestra. Le sigue el patrón Mesofacial con 30 apariciones convirtiéndose en el 37,5% de representación muestral. En menor medida el patrón Dolicofacial se muestra 12 veces representando el 15% de la muestra.

Tabla de frecuencias absolutas:
 BRAQUIFACIAL 38
 MESOFACIAL 30
 DOLICOFACIAL 12
 Name: PATRON FACIAL, dtype: int64

Tabla de frecuencias porcentaje:
 PATRON FACIAL percent
 0 BRAQUIFACIAL 0.475
 1 MESOFACIAL 0.375
 2 DOLICOFACIAL 0.150

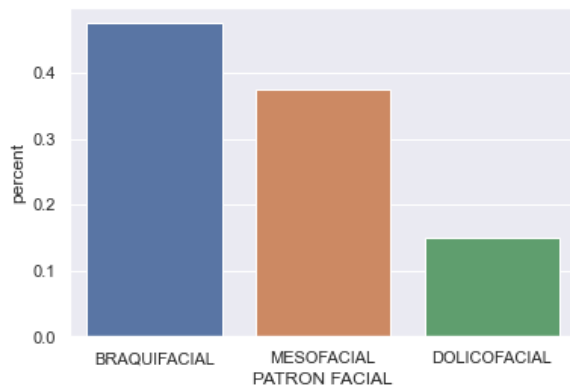


Tabla 3 PATRÓN FACIAL

10.4 SEVERIDAD CLASE II: En este caso, la severidad es moderada o severa. El 62,5% sufre una severidad moderada apareciendo en 50 pacientes. Por otro lado, la severidad severa es menor representando el 37,5% de la muestra. Esta severidad se encuentra en 30

Tabla de frecuencias absolutas:
 MODERADA 50
 SEVERA 30
 Name: SEVERIDAD CLASE II, dtype: int64

Tabla de frecuencias porcentaje:
 SEVERIDAD CLASE II percent
 0 MODERADA 0.625
 1 SEVERA 0.375

pacientes.

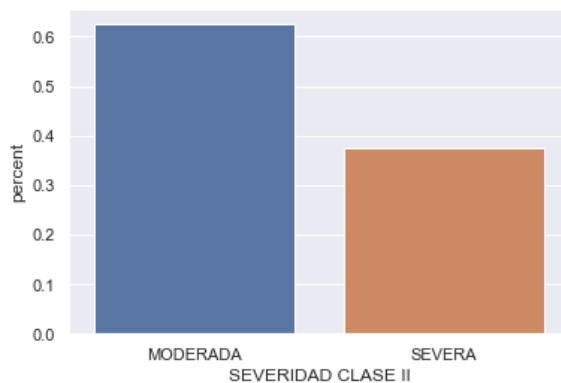


Tabla 4 SEVERIDAD CLASE II

10.5 ETIOLOGÍA CLASE II: En esta variable, los pacientes presentan en mayor medida la retrognasia mandibular, exactamente 46 pacientes. En 20 de ellos los dos maxilares están afectados y los 14 restantes sufren prognasia maxilar. Esto representa el 57,5%, 25% y 17,5% respectivamente.

Tabla de frecuencias absolutas:
 RETROGNASIA MANDIBULAR 46
 MIXTO 20
 PROGNASIA MAXILAR 14
 Name: ETIOLOGIA CLASE II, dtype: int64

Tabla de frecuencias porcentaje:
 ETIOLOGIA CLASE II percent
 0 RETROGNASIA MANDIBULAR 0.575
 1 MIXTO 0.250
 2 PROGNASIA MAXILAR 0.175

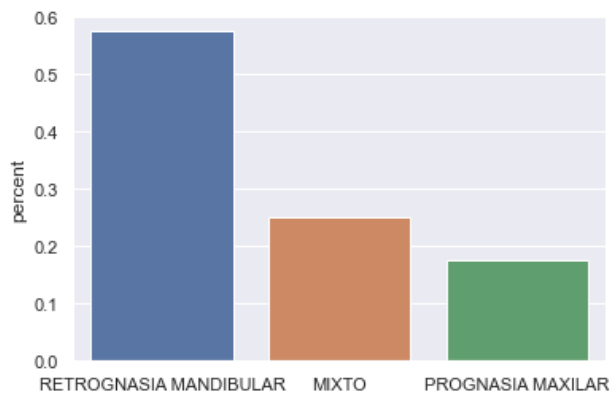


Tabla 5 ETIOLOGIA CLASE

10.6 ÁNGULO MCGREGOR: En 38 pacientes el ángulo de McGregor se encuentra disminuido siendo el 47,5%. 32 pacientes tienen normal dicho ángulo representando el 40% y en menor medida hay 10 pacientes cuyo ángulo se encuentra en la categoría de “aumentado” siendo el 12,5% de la muestra.

La descripción de su distribución es la siguiente:

Tabla de frecuencias absolutas:
 DISMINUIDO 38
 NORMAL 32
 AUMENTADO 10
 Name: ANGULO MCGREGOR, dtype: int64

Tabla de frecuencias porcentaje:
 ANGULO MCGREGOR percent
 0 DISMINUIDO 0.475
 1 NORMAL 0.400
 2 AUMENTADO 0.125

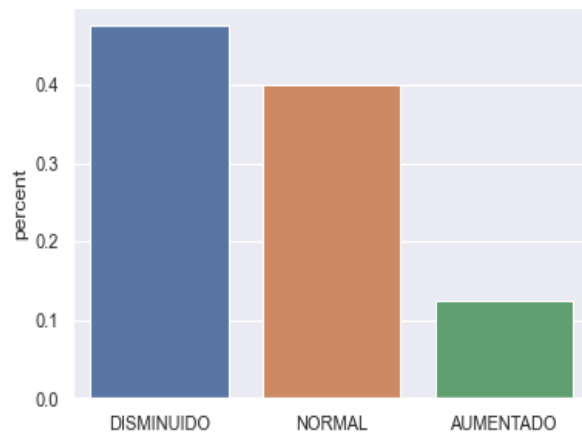


Tabla 6 ÁNGULO DE MCGREGOR

10.7 DISTANCIA CO-C1: Esta variable surge de la medición desde la base del cráneo (cóndilo occipital) hasta la zona superior del atlas. El 56,25% presenta una distancia normal, el 31,25% tiene una distancia disminuida y el 12,50% posee una distancia aumentada.

Tabla de frecuencias absolutas:
 NORMAL 45
 DISMINUIDO 25
 AUMENTADO 10
 Name: DISTANCIA C0-C1, dtype: int64

Tabla de frecuencias porcentaje:
 DISTANCIA C0-C1 percent
 0 NORMAL 0.5625
 1 DISMINUIDO 0.3125
 2 AUMENTADO 0.1250

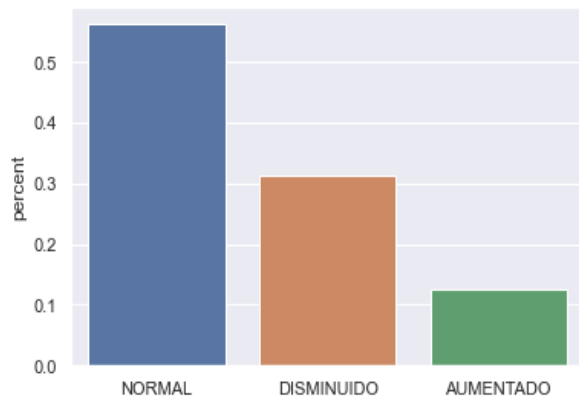


Tabla 7 DISTANCIA C0-C1

10.8 TRIÁNGULO HIOIDEO: En este caso, la mayoría de los pacientes (61,25%) presentan un triángulo aumentado seguido de los pacientes (25%) con un triángulo disminuido. Solamente el 13,75%, es decir, 11 pacientes tienen un triángulo normal.

Tabla de frecuencias absolutas:
 AUMENTADO 49
 DISMINUIDO 20
 NORMAL 11
 Name: TRIANGULO HIOIDEO, dtype: int64

Tabla de frecuencias porcentaje:
 TRIANGULO HIOIDEO percent
 0 AUMENTADO 0.6125
 1 DISMINUIDO 0.2500
 2 NORMAL 0.1375

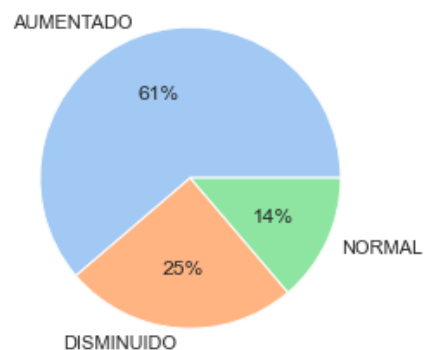


Tabla 8 TRIANGULO HIOIDEO

Tras haber analizado cada una de las variables que componen el estudio, se realiza la prueba Chi-Cuadrado para obtener el p-valor de la relación de dependencia o independencia que existe entre las variables analizadas anteriormente.

Se establecen dos hipótesis para sacar conclusiones de dicha prueba:

H_0 = Las variables son independientes entre sí y no guardan relación.

H_1 = Las variables son dependientes entre sí y sí tienen relación.

Si el p-valor es mayor a 0,05 se aceptará la hipótesis nula. Si es menor, se rechazará la hipótesis nula y, por lo tanto, se aceptará la hipótesis alternativa.

Paralelamente, se realiza la prueba de intensidad de relación y así conocer el grado de asociación existente entre las variables.

En este caso, las hipótesis para saber el grado de intensidad de la relación entre un par de variables son:

H_0 = La asociación de las dos variables es débil.

H_1 = La asociación de las dos variables es fuerte.

Si el resultado sale cercano al 0, se aceptará la hipótesis nula. Sin embargo, si el resultado es cercano a 1 se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la hipótesis alternativa admitiendo que la relación del par de variables que se esté analizando, es fuerte.

Este análisis se plantea en función de las hipótesis y objetivos planteados en este estudio.

10.9 RESUMEN RELACIÓN VARIABLES

Tras haber hecho un análisis de relación entre las variables que componen la postura cervical (Curvatura cervical, Ángulo de McGregor, Hueso Hioides y Distancia C0-C1) con las diferentes características que definen la maloclusión de clase II (Patrón facial, Severidad y Etiología de clase II) se puede aceptar la hipótesis nula de que no existe relación significativa entre las variables de la postura cervical y las variables de la maloclusión. Se rechaza la hipótesis alternativa.

Tabla 9 RELACIÓN VARIABLES

Par de variables	Relación	P-valor Prueba Chi-Cuadrado
Severidad vs Curvatura cervical	X	X
Severidad vs Ángulo McGregor	Independiente	0,085
Severidad vs Hueso Hioides	Independiente	0,667
Severidad vs Distancia C0-C1	Independiente	0,210
Patrón Facial vs Curvatura cervical	X	X
Patrón Facial vs Ángulo McGregor	Independiente	0,510

Patrón Facial vs Hueso Hioides	Independiente	0,957
Patrón Facial vs Distancia C0-C1	Independiente	0,824
Etiología vs Curvatura cervical	X	X
Etiología vs Ángulo McGregor	Independiente	0,985
Etiología vs Hueso Hioides	Independiente	0,937
Etiología vs Distancia C0-C1	Independiente	0,296
Edad vs Curvatura cervical	X	X
Edad vs Ángulo McGregor	Independiente	0,617
Edad vs Hueso Hioides	Independiente	0,651
Edad vs Distancia C0-C1	Independiente	0,051
Sexo vs Curvatura cervical	X	X
Sexo vs Ángulo McGregor	Independiente	0,169
Sexo vs Hueso Hioides	Dependiente	0,006
Sexo vs Distancia C0-C1	Independiente	0,558

Por otro lado, también se ha realizado un estudio de dependencia entre la variable edad y sexo con las variables que conforman la postura cervical llegando a la conclusión de que las relaciones son independientes salvo la asociación del par Sexo-Hueso Hioides cuya relación es dependiente con una intensidad en la relación fuerte.

11 DISCUSIÓN

Para poder conseguir unos resultados acorde a lo que éste estudio implica en el campo de la Ortodoncia y la posturología, se debe tener muy claro cuáles son los objetivos en cada una de estas ramas por separado, y, a la misma vez, como pueden o no relacionarse entre sí. Para cumplir dichos objetivos hemos estudiado distintos criterios y aspectos y los hemos relacionado entre distintas variables para poder determinar si existe o no dicha relación.

Ante los resultados obtenidos, con respecto al tipo de patrón facial, se encuentra con un 47.5% el patrón braquifacial, siendo el porcentaje mayoritario de la muestra, le sigue el patrón mesofacial con un 37.5% y el patrón dolicofacial, el cual es el porcentaje minoritario con un 15%. Asociándolos con la severidad de la clase II esquelética, se puede afirmar que, con respecto a los patrones braquifaciales y mesofaciales dicha severidad muestra mucha similitud entre ambos, sin embargo, con respecto al patrón dolicofacial se puede afirmar que de los 12 pacientes dólifociales (equivalen al 15% de la muestra) 9 de ellos tienen una clase II esquelética de carácter severo y los 3 restantes de carácter moderado. Se puede afirmar que hay una relación directa debido a que los pacientes con un crecimiento vertical, en este caso los dólifociales, tienden a una posterorrotación mandibular muy frecuente durante el crecimiento, y esto lo que hace es empeorar el patrón facial, es decir, que, si un paciente presenta una clase II esquelética, siendo dolicofacial dicha clase va a pronunciarse más facialmente.

De igual manera, el patrón dolicofacial se puede relacionar con las distintas variables de postura cervical, específicamente con el ángulo de McGregor ya que ésta variable nos permite determinar si dicho patrón se puede relacionar o no.

Cabe destacar que los investigadores Solow y Tallgren ya relacionaron el patrón dolicofacial con dicho ángulo y el resultado fue un ángulo aumentado, como consecuencia esto provoca una dificultad al respirar debido al cambio postural de la cabeza y por lo tanto el adelanto de la misma(4). Estos resultados no coinciden con nuestro trabajo, ya que, en cuanto al patrón facial, el patrón braquifacial obtuvo la mayoría de la muestra relacionándose con una cabeza adelantada. Todo lo contrario, con respecto al patrón

dolicofacial, ya que los resultados señalaron que dicho ángulo estuvo en norma o disminuido.

Siguiendo los resultados, en cuanto a la etiología de clase II, se puede afirmar en términos generales que los pacientes de clase II esquelética son de causa mandibular, esto puede tener mucha controversia, pero generalmente se debe a razones étnicas y raciales. Nuestro estudio puede ratificar este dato, ya que más de la mitad de la muestra con un 57.5% tiene una etiología de causa mandibular, 25% de causa mixta y 17.5% de prognasia maxilar. Es muy importante resaltar este dato, ya que si sabemos diagnosticar la causa exacta del problema podríamos ganar tiempo de tratamiento y evitar recidivas en un futuro. Para poder resolver este problema, como tratamiento ideal sería un avance mandibular en ciertas edades de crecimiento, pero si de verdad se quiere evitar el problema y no solucionarlo con un tratamiento, se tendría que supervisar las distintas funciones del aparato estomatognático del paciente desde una edad infantil y sobre todo guiando al paciente con una dieta balanceada, ya que ésta es la que repercutirá en la función mandibular.

En este mismo orden, asociando la etiología de la clase II esquelética con el patrón facial encontramos que, los pacientes clase II esquelética de origen mandibular se dividen en partes iguales para los patrones mesofaciales y braquifaciales, sin embargo, para el patrón dolicofacial ocurre todo lo contrario, ya que son muy pocos. Y, en cuanto a los pacientes de origen mixto y de prognasia maxilar los valores están distribuidos de la misma manera que los anteriores. Estos datos nos ratifican lo anteriormente dicho, que mientras los patrones sean más mesofaciales y braquifaciales en vez de dolicofaciales, ayudara facialmente a que dicha clase II esquelética no empeore.

En lo que respecta a las hipótesis de nuestro estudio, se puede aceptar la hipótesis nula de que no existe relación significativa entre las variables de la postura cervical y las variables de la maloclusión de clase II esquelética, con lo cual, se rechaza la hipótesis alternativa. Sin embargo, aunque sea en una proporción no tan aumentada los pacientes clase II esquelética si se ven influenciados en su posturología cervical. En este mismo orden, con respecto a nuestra hipótesis nula, si queremos comparar, debatir, confirmar o rechazar

distintas hipótesis planteadas anteriormente, tenemos que tener en cuenta las distintas opiniones de diversos autores.

Schwartz (1926), fue el precursor en asociar la existencia de una estrecha relación entre la columna cervical y el complejo cráneo-mandibular. Ya que se basó en el diagnóstico infantil, observando ciertas características posturales al dormir y obstrucciones de las vías aéreas superiores, con la aparición de maloclusiones de clase II esquelética.

Otros autores como Restrepo y Cols (2011), también afirmaron que ambos complejos tenían la capacidad de influirse recíprocamente.

Siguiendo los resultados de nuestro estudio con respecto al ángulo de McGregor (ángulo craneovertebral o de Rocabado), siendo éste el más importante en el diagnóstico de nuestro estudio, ya que es el que nos indica la armonía o disarmonía postural, y también, que de éste dependen las variables restantes en lo que respecta la postura cervical. Podemos destacar que, con un 47.5% siendo el porcentaje mayoritario el ángulo de McGregor se encuentra disminuido, con un 40% en norma y solo con un 12,5% aumentado. Esto nos indica que en dicho porcentaje mayoritario (ángulo disminuido) existe una pérdida de la lordosis cervical o rectificación cervical, esto nos indica claramente en cuanto a la posturología del paciente que la cabeza se desplaza hacia adelante.

Esto coincide con Rocabado (1982), quien afirmó la estrecha relación que había de la clase II esquelética y la posición de la cabeza hacia adelante.

De igual manera, concuerda con los pioneros Solow y Tallgren (1997), quienes se dedicaron a estudiar la vinculación entre las características morfológicas craneofaciales y las variables de posición de la cabeza en relación con la columna cervical o, en términos sencillos, la influencia de la adopción de posturas incorrectas de la cabeza en el desarrollo de anomalías oclusales.

Y por último, Graber y Cols (2006), también señalaron la asociación entre la postura cervical y la oclusión dental, habiendo constatado que los niños con una maloclusión Clase II presentan tendencia a una cifosis exagerada de la columna cervical con una rectificación de la columna cervical, en comparación con aquellos con normoclusión; así,

de acuerdo a dichos autores, este aumento en la curvatura cervical acorta la longitud del cuello y también da lugar a mayor inclinación cervical y extensión del cráneo, dejando así establecida la relación recíproca entre alteración vertebral cervical y maloclusión de Clase II y convalidando los propósitos de la presente investigación.

Se puede decir que varios autores están de acuerdo con nuestros resultados en base al ángulo de McGregor, sin embargo, no significa que otros autores puedan tener otros conceptos con distintos criterios, tal es el caso de: Díaz, M.C. (2013), con su “Estudio de las vértebras cervicales en pacientes con maloclusiones usando la posición natural de la cabeza”. Cuyo objetivo fue medir ángulos posturales y la distancia de las vértebras cervicales en la posición natural de la cabeza en pacientes de 6 a 12 años, los resultados, evidenciaron que en las distancias vertebrales el valor más elevado fue D₃ con desviación de 5,57 milímetros, concluyendo que el grupo Clase II div 1 tenía una posición de la cabeza más elevada, con extensión posterior de la columna cervical y por ende un aumento de la lordosis fisiológica.

Con respecto a los resultados anteriores, los cuales son totalmente opuestos a los nuestros, antes que nada, podemos destacar que nuestro tema ha tenido mucha investigación científica a lo largo del tiempo, con lo cual, no podemos desestimar ninguno de ellos siempre y cuando tengan una validez y hayan cumplido con ciertas normas. Para poder interpretar estos resultados, tenemos que resaltar que cualquier alteración vertebral cervical, independientemente de cómo se haya generado, tiene un mecanismo de defensa o compensación fisiológica para tratar de disminuir o erradicar dicha alteración.

Es por esto que tenemos que saber el mecanismo de respuesta de la columna cervical, la cual se divide en 2 partes; C1 (atlas) y C2 (axis) forman la parte o segmento superior y desde C3 hasta C7 forman la parte o segmento inferior. Ya que el funcionamiento craneocervical en una maloclusión de clase II esquelética se da cuando las vértebras cervicales del segmento inferior tienden a inclinarse se hacia adelante originando una posición adelantada de la cabeza. Como respuesta fisiológica automática, las vértebras cervicales del segmento superior van a tratar de compensar este movimiento inclinándose hacia atrás, dando como resultado un aumento de la lordosis(22).

Esto coincide con las investigaciones de Vargas (2012), quien ratifica la importancia de la dinámica craneomandibular entre los distintos complejos esqueléticos musculares, ya que, sin esto el cuerpo no tendría o no podría tener la capacidad de respuesta ante cualquier alteración patológica, es decir, obtener un equilibrio postural para armonizar cualquier estructura que pueda sufrir algún tipo de alteración. Tal es el caso de una posible curvatura lateral patológica como lo es la escoliosis, la cual se puede generar por desequilibrios musculares, generalmente causados por malas posturas corporales(40)

A su vez, es importante destacar que dichos desequilibrios vertebrales cervicales se pueden generar también durante la noche al dormir, esto puede ocurrir en los casos de respiración bucal y, por ende, una apnea obstructiva del sueño. En estos casos los pacientes se ven obligados a forzar la posición de la cabeza en su intento por respirar mejor, lo que conduce a una hiperextensión de los músculos cervicales y masticatorios, que finalmente termina produciendo la desalineación vertebral y, simultáneamente la alteración oclusal Gett (2010).(40)

Además, diversos autores como Silvestrini-Biavati et al (2013), en sus estudios ratificaron que los cambios en la oclusión se podían deber a alteraciones que empezaran en las extremidades inferiores, zona lumbar, cadera, hombros y zona cervical. Ya que todo este desequilibrio corporal se puede transmitir a través de las fascias del cuerpo.

En nuestro estudio no podemos determinar si existe algún desequilibrio postural previo que haya generado una disarmonía oclusal o cervical, ya que no diagnosticamos todo el cuerpo, sin embargo, en un estudio más completo de posturología sería muy interesante saber las causas bien sean ascendentes o descendentes que pueden generar desequilibrios en la zona cervical y oclusal(40)

En lo que respecta el análisis del triángulo hioideo es importante destacar la gran relevancia que tiene el hueso hioides en el equilibrio de todo el complejo craneocervicomandibular. Tal y como lo señaló Brodie (1950), el hueso hioides es el pilar en este mecanismo de equilibrio postural(5)(6).

Para determinar la ubicación del hueso hioides es importante destacar la influencia que tiene el tipo de maloclusión (II o III esquelética) ya que esta dependerá de la posición del hueso hioides. En mandíbulas prognáticas el hioides se caracteriza por estar más adelantado y con mayor tamaño de las vías aéreas, a diferencia de las mandíbulas retrognáticas como las de clase II que están en una posición más atrasada y con las vías aéreas de menor tamaño (Olate et al., 2014)(47)

Por otro lado, Grant (2011), observó y estudió la ubicación del hueso hioides en las todas las maloclusiones (I, II y III) y éste llegó a la conclusión que la posición es constante en los 3 tipos, ya que lo que determina la posición es la musculatura y no el tipo de maloclusión(36).

También, comparando maloclusiones de clase II y clase III esquelética, Iwasaki y Cols encontraron una posición del hioides más arriba de pacientes de clase III esquelética que de clase II y el tamaño de la lengua del primer grupo fue de mayor tamaño(37).

Según los resultados de nuestro estudio, se encuentra el triángulo hioideo positivo o bajo (aumentado), el cual representa el porcentaje mayoritario con un 61,25%, le sigue un triángulo negativo o alto (disminuido) con un 25% y por último un triángulo promedio (norma) con un 13,75% siendo el porcentaje minoritario. Con lo cual, nuestro estudio coincide con lo anteriormente dicho por Iwasaki y Cols, al haber un triángulo aumentado la posición del hueso hioides estaría más descendida en los pacientes de clase II esquelética.

De igual manera, tenemos que resaltar la relación que hay en nuestro estudio entre el hueso hioides y el sexo, y es que existe una dependencia entre estas variables, ya que tanto el sexo femenino como el masculino presentan un triángulo hioideo aumentado. Esto ratifica lo dicho por diversos estudios que no hay diferencias entre los sexos con respecto a la forma del hueso hioides y la posición (Kim et al., 2006; Marsan et al., 2008; Sahin Saglam & Uydas et al., 2006)(31).

12 CONCLUSIONES

- 1- Si existe una relación entre la postura craneocervical y la maloclusión de clase II esquelética, asociando y analizando la posición del hueso hioides.
- 2- No existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de la postura craneocervical y las variables de la maloclusión de clase II.
- 3- Si existe una tendencia a una alteración en la flexión de la cabeza sobre la columna cervical de los pacientes de clase II esquelética.
- 4- Si existe relación significativa entre las variables de la maloclusión de clase II esquelética (etiología, severidad y patrón facial).
- 5- Se reconoce que la postura del cuerpo humano definitivamente es un factor esencial para el desarrollo de las funciones orales y la etiología de las parafunciones, debido a la existencia de conexiones nerviosas y anatómicas que hacen que los desequilibrios posturales generen alteraciones en el sistema estomatognático y viceversa.

13 DIFICULTADES Y LIMITACIONES

- Las telerradiografías laterales de cráneo tuvieron que haber sido tomadas por un mismo operador para reducir el margen de error en cuanto a la técnica empleada, ya que la postura corporal y las funciones del aparato estomatognático durante la toma de la radiografía tienen que ser guiadas cuidadosamente.
- El estudio pudo haber tenido mayor relevancia científica y estadística si la muestra hubiese sido mayor.
- La calidad de la imagen radiográfica (contraste de densidad ósea) se puede prestar para muchas interpretaciones con respecto a los puntos anatómicos cefalométricos, con lo cual puede alterar la posición exacta de los mismos.
- Nuestro estudio no se compara con otros tipos de maloclusiones esqueléticas (I y III).
- Con respecto a la postura cervical, la variable curvatura cervical no se pudo medir debido a que la séptima vertebra cervical no era visible, sin ésta no es posible determinar dicha variable.
- Nuestra muestra se clasifica según la edad, se pudo haber clasificado según la madurez esquelética, con lo cual pudo haber sido más objetiva.
- El estudio hubiese sido más completo si se hubiesen tomado fotografías extraorales (cabeza y cuello) e intraorales, siempre y cuando fuesen tomadas por un mismo operador.

14 BIBLIOGRAFÍA

1. Heredia Rizo AM, Cabello MA, Pozo FP, Carrasco AL. La postura del segmento craneocervical y su relación con la oclusión dental y la aplicación de ortodoncia: Estudio de revisión. *Osteopatía Científica*. 2010;5:89–96.
2. Fernández Molina A, Diéguez Pérez M. Implicaciones de los cambios posturales en el ámbito de la odontología: Revisión bibliográfica. *Cient. Dent*. 2017;14(1):15-18.
3. Arana Ochoa JJ. Imagen radiográfica del hioides, oclusión y postura. *Archivos de medicina del deporte*. 2008;25(124):135-40.
4. Aldana AP, Báez JR, Sandoval CC, Vergara CN, Cauvi DL, Fernández de la Reguera A. Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *Int. J. Odontostomat*. 2011;5(1):119-25.
5. Pinales Bravo CE. Relación de la maloclusión esquelética de Ricketts con la postura cráneo cervical de Rocabado-Penning en adolescentes: Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Especialidades Clínicas Odontológicas. 2018-05-18.
6. Latyn K. “INTERRELACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS CRÁNEO-CÉRVICO-MANDIBULARES E HIOIDEAS.” *Int. J. Morphol*. 2009;2(10):45-9.
7. Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *Journal of Craniomandibular Practice*. 1983;1(3):61-6.
8. Marchena Rodríguez A. Relación entre la posición del pie y maloclusiones dentales en niños de 6-9 años de edad: Tesis doctoral. Universidad de Málaga. Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud. 2018-05.
9. Cassi D, De Biase C, Tonni I, Gandolfini M, Di Blasio A, Piancino MG. Natural position of the head: Review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016;54:233–40.

10. Diaz K. Alteraciones posturales y su repercusión en el sistema estomatognático. *Acta Odontológica Venezolana*. 2008;46(4):1-7.
11. Ocampo Fonseca I, Aguilar Saavedra M, Sánchez Ramos M, Gea González M. Cambios en la posición de las estructuras esqueléticas del complejo cráneo-cervical posterior a una cirugía ortognática. *Revista Odontológica Mexicana*. 2013;17(4):210-20
12. Alves Matheus R, Ramos Pérez F, Vieira Menezes A, Bovi Ambrosano G, Haiter-Neto F, Norberto Bóscolo F, et al. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(3):204-8
13. Goldaracena Azuara P, Zermeño Ibarra J, Mariel J, Hernández Molinar Y. El crecimiento y desarrollo, soportados y consecuencia de la interacción de la columna cervical, oclusión y funciones orales. *Oral año*. 2012;13(42):878-83
14. Esposito GM, Meersseman JP. EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LA OCLUSIÓN Y LA POSTURA. *IL DENTISTA MODERNO* a. 1988;6(5):4-14
15. Machado Martínez M, Cabrera García K, Martínez Bermúdez G. Postura craneocervical como factor de riesgo en la maloclusión. *Rev Cubana Estomatol*. 2017;54(1):2-6
16. Knight EJ, Austin SF. The Effect of Head Flexion/Extension on Acoustic Measures of Singing Voice Quality. *Journal of Voice*. 2020;34(6):2-9
17. Vargas Sanabria M. Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. *Medicina legal de Costa Rica*. 2012;29(2):78-82
18. Lang Tapia M. Estudio de la cifosis torácica y la lordosis lumbar mediante un dispositivo electro-mecánico computerizado no-invasivo (Spinalmouse) influencia del género, edad y masa corporal. Editorial de la Universidad de Granada. 2011-01-28

19. Norton S N. Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. Elsevier Masson. 2012. 2da edición.
20. Díaz M. Estudio de las vértebras cervicales en pacientes con maloclusiones usando la posición natural de la cabeza. ODOUS Científica. 2001;1-14.
21. Enriquez Villafuerte F. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA POSTURA DEL SEGMENTO CERVICAL Y EL TIPO DE MORDIDA MEDIANTE ESTUDIO CEFALOMÉTRICO. Universidad Católica del Ecuador: Tesis doctoral. 2015.
22. García Garma G, Durán Von Arx J. Relación entre el sistema estomatognático y el cuello. Ortod Esp. 2012;52(2):51-67.
23. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. European Journal of Orthodontics. 2002;24:447-456.
24. Gregoret J, Tuber E, Escobar H, Matos da Fonseca A. ORTODONCIA Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA DIAGNÓSTICO Y PLANIFICACIÓN. AMOLCA. 2014. Segunda edición.
25. Echarri P, Pérez M, Echarri J. Diagnóstico y plan de tratamiento de la Clase II. 2020;84(167):64-78.
26. Capetillo H G, Tiburcio M L, Ochoa M R, Torres C E. Tipos y frecuencia de posturas corporales y maloclusiones dentales. Revista de Investigaciones Altoandinas. 2017;19(3):255–64.
27. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. The C. V. Mosby Co. 1981;80(1):92-97
28. Cotter MM, Whyms BJ, Kelly MP, Doherty BM, Gentry LR, Bersu ET, et al. Hyoid Bone Development: An Assessment Of Optimal CT Scanner Parameters and Three-Dimensional Volume Rendering Techniques. The Anatomical Record. 2015;298(8):1408–15.

29. Wang X, Wang C, Zhang S, Wang W, Li X, Gao S, et al. Microstructure of the hyoid bone based on micro-computed tomography findings. *Medicine*. 2020;99(44):222-46.
30. Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, et al. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(4):346–51.
31. Cárdenas J, Carlos J, Flores F, Javier F, Cantú G, Gylmar; et al. Estudio Morfométrico de la Posición Cráneo-Cervical en Pacientes con Clases Esqueletales II y III. *Int. J. Morphol*. 2015;33(2):415-19
32. Campos L, Torres Y, Ramírez A, Ataíde E. Posición radiográfica del hueso hioides en niños de 7 a 14 años con y sin deglución atípica. *Journal Odont Col*. 2018;(22):8-14.
33. Velayos JL. Anatomía de la cabeza para Odontólogos. Editorial medica panamericana. 2007. 4ta edición.
34. Torres Gallardo B. Anatomofisiología de la deglución. Universidad de Barcelona. Facultad de Medicina. 2013;33(2)1-16.
35. Sandoval P. ANATOMÍA RADIOLÓGICA DEL HUESO HIOIDES. *Rev chi anatomía*. 2000;18(1):175-85
36. Khanna R, Tikku T, Sharma V. Position and Orientation of Hyoid Bone in Class II Division 1 Subjects A Cephalometric Study. *J Ind Orthod Soc*. 2011;45(4):212-8.
37. Iwasaki T, Suga H, Yanagisawa-Minami A, Sato H, Sato-Hashiguchi M, Shirazawa Y, et al. Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in pediatric patients with Class-I, Class-II and Class-III malocclusions. *Orthod Craniofac Res*. 2019;22(1):9-15.
38. Deljo E, Filipovic M, Babacic R, Grabus J. Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with

- particular reference to bimaxillary relations/teleroentgenogram analysis. *Acta informática Medica*. 2012;20(1):25-31.
39. Chen W, Mou HE, Qian Y, Qian L. Evaluation of the position and morphology of tongue and hyoid bone in skeletal Class II malocclusion based on cone beam computed tomography. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):475-79.
 40. Sgarbi N, Telis O. Unión cráneo-cervical anatomía normal y correlación con imágenes. *Revista Argentina de Radiología*. 2018;82(4):161-7.
 41. Domènech Vadillo E, Avilés Jurado F, Figuerola Massana E. Laringe y patología cérvico-facial. *SEORL PCF*. 2014;122(4):15-21
 42. Delaire J. Recurrences of mandibular prognathism caused by disorders of cervical stasis. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 1977;78(3):173-85.
 43. Zamora C. Compendio de Cefalometría. AMOLCA. 2010; 2da edición.
 44. Henríquez J, Fuentes R, Sandoval P. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD ORTOSTÁTICA CRANEOCERVICAL EN ADULTOS JOVENES MAPUCHES. *Internacional J Morphol*. 2003;21(2):149-53.
 45. Oda. Esp. Mg. Cintia Pepe. La importancia de la evaluación postural de nuestros pacientes en la clínica diaria. *SOCIEDAD ARGENTINA DE ORTODONCIA Y DISFUNCIÓN*. 2020;84:168-9.
 46. Moya MP, Olate S, Baeza JP. Análisis Craneocervical en Sujetos con Respiración Oral y Nasal. *Int. J. Morphol*. 2019;37(2):724-29.
 47. Torres R. La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas. Editorial medica panamericana. 2008;140-2.
 48. Clark W. TRATAMIENTO FUNCIONAL CON BLOQUES GEMELOS: Aplicaciones en ortopedia dentofacial. HARCOURT BRACE. 1998.
 49. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*. 2009;64(1):61-6.

50. Manns A, Gonzalez D, Forward Head Posture: Its Structural and Functional Influence on the Stomatognathic System, Conceptual Study. *CRANIO®*. 1996;14(1):71-80.
51. D'Attilio M, Caputi Sergio, Epifania E. Evaluation of Cervical Posture of Children in Skeletal Class I, II and III. *CRANIO®*. 2005;23(3):219-228.
52. Nidhin P, Siddarth S, Subraya M. Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemporary Clínica Dentristry*. 2014;5(1):187-9.
53. Cuccia M. A, Lotti M, Caradona D. Oral Breathing and Head Posture. *Angle Orthodontist*. 2008;78(1):77-82.
54. Sonesenment T. Cervical vertebral column morphology related to craniofacial morphology and head posture in preorthodontic Children with class II malocclusion and horizontal maxillary overjet. *American Journal of Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. 2011;140(1):e1-e7.
55. Festa F, Tecco S, Dolci M. Relationship Between Cervical Lordosis and Facial Morphology in Caucasian Women with a Skeletal Class II Malocclusion: A Cross Sectional Study. *CRANIO®*. 2016;21(2):121-9.
56. McNamara James A. Influence of Respiratory Pattern On Craniofacial Growth. *The Angle Orthodontist*. 1981;51(4):269-300.
57. Reichard G, Diéguez M. Craniocervical position characteristics for different occlusions in developing patients: Craniocervical relationship and occlusion. *Científica Dental*. 2020;17(2):12-17.
58. Sonnesen L, Inger K. Anomalies of the cervical vertebrae in patients with skeletal Class II malocclusion and horizontal maxillary overjet. *American Journal of Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. 2008;133(2):188.e15-20.
59. Angle E. Edward Hartley Angle (Orthodontic Profile). *AM. J. Orthodontics*. 1965;51(7):529-35.

60. Watanabe M, Yamaguchi T, Maki K. Cervical vertebra morphology in different skeletal classes. *Angle Orthodontist*. 2010;80(4):719-24.
61. Fulya I, Didem N, Korkmaz S, Tülin A. A comparative Study of Cephalometric and arch width characteristics of class II división 1 and división 2 malocclusions. *European Journal of Orthodontics*. 2006;28(3):179-83.
62. Brezniak N, Arad A, Heller M. Pathognomonic Cephalometric of Angle Class II división 2 Malocclusion. *Angle Orthodontist*. 2002;72(3):251-57.
63. Bérzin F, Gerdi L. Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Braz Oral Res*. 2008;22(4):378-83.
64. Lippold C, Danesh G, Schilgen M. Sagittal jaw position in relation to body posture in adults humans - a rasterstereographic Study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2006;7:8.
65. Tardieua C, Dumitrescu M, Giraudeau A. Dental occlusion and postural control in adults. *Neuroscience Peters*. 2009;450:221-24.
66. Bebnowski D, Hänggi M, Markic G, Roos M. Cervical vertebrae anomalies in Subjects with class II malocclusion assessed by lateral cephalogram and cone beam computed tomography. *European Journal of Orthodontics*. 2012;34:226-31.
67. Ghamkhar L, Hossein A. Is forward head posture relevant to cervical muscles performance and neck pain? A case control Study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2018;144:1-9.
68. Solow B, Nielsen S. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am. J. Orthod*. 1984;86(3):214-23.
69. Bosma A. J. Evaluation of oral function of the orthodontic patient. *Am. J. Orthodontics*. 1969;55(6):578-84.

70. Iasaki T, Suga H, Minami A. Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class I, Class II and Class III malocclusions. *Orthod Craniofac Res.* 2019;22:9-15.
71. Proffit W. Equilibrium theory revisited: Factors Influencing Position of the Teeth. *Proffit.* 1978;48(3):175-86.
72. Hugare J, Aune M, Raustia A. Head Posture and Cervicovertebral and Craniofacial Morphology in Patients with Craniomandibular Dysfunction. *CRANIO®.* 1992;10(3):174-79.
73. Pérez I, Coheña M, Cabrera M. Influence of Dental Malocclusion on Body Posture and Foot Posture in Children: A cross Sectional Study. *MDPI healthcare.* 2020;485(8):1-10.
74. Becerra L, Cajaíba F, Rocabado M. Comparative analysis of the Assessment of the craniocervical Equilibrium through two methods: Cephalometry of Rocabado and cervical range of Motion. University Andres Bello, Santiago Chile. University Vale do Paraiba, Brazil. 2012; 2563-2568.