

Artículo original

Diferencias en la morfología ósea entre el lado desplazado y contralateral en pacientes con asimetría facial: Estudio 3D-TC

Bone morphology differences between displaced and contralateral side in patients with facial asymmetry: 3D-CT study

Diferenças na morfologia óssea entre o lado deslocado e o lado contralateral em pacientes com assimetria facial: estudo 3D-CT

Diego Fernando López-Buitrago¹  ORCID

1. Ortodoncista, Profesor asistente, Posgrado de ortodoncia, Escuela de Odontología, Universidad del Valle - Cali, Colombia. Investigador Centro Médico Imbanaco.

Fecha correspondencia:

Recibido: febrero de 2019.

Aceptado: abril de 2020.

Forma de citar:

López-Buitrago DF. Diferencias en la morfología ósea entre el lado desplazado y contralateral en pacientes con asimetría facial: Estudio 3D-TC. Rev. CES Odont 2020; 33(2): 23-38.

Open access

© Derecho de autor

Licencia creative commons

Ética de publicaciones

Revisión por pares

Gestión por Open Journal System

DOI: [http://dx.doi.org/10.21615/](http://dx.doi.org/10.21615/cesodon.33.2.3)

cesodon.33.2.3

ISSN 0120-971X

e-ISSN 2215-9185

Resumen

Introducción y objetivo: Las asimetrías faciales son un motivo de consulta estética y funcional frecuente (35%) en la consulta de cirugía maxilo-facial. Describir las variaciones morfológicas óseas craneofaciales en pacientes con asimetría facial. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, en 53 pacientes (23 hombres, 30 mujeres) con asimetría facial. Mediante tomografía axial computarizada y reconstrucción 3D se describieron las características anatómicas del lado largo que expone la asimetría y del lado contralateral (lado corto hacia donde se desvía la mandíbula), en los planos frontal y sagital. **Resultados:** Se identificaron cinco categorías de asimetría facial: Elongación hemimandibular, (EH, n = 26; 49%) Hiperplasia hemimandibular (n = 4; 7.5%), Prognatismo mandibular asimétrico (PMA, n = 14; 25,4%), Asimetría de cavidad glenoidea, (n = 2; 3.8%) y laterognatismo funcional (n = 7; 13,2%). En 64.1% de los casos la desviación mandibular era del lado izquierdo. En el plano frontal se observó mayor distancia desde el plano medio sagital a los puntos malar, yugal y gonion en el lado contralateral ($p < 0.05$). En el plano sagital, el ancho de la rama mandibular era mayor en el lado desplazado ($p < 0.05$) y la longitud del cuerpo mandibular era mayor en el lado contralateral ($p < 0.001$). en las asimetrías más prevalentes (EH y PMA), la presencia de una desviación de la sínfisis > 5.1 mm da mayor probabilidad de EH [OR: 4.05, IC95%: 1.02-16.0]. **Conclusión:** Los pacientes con asimetría facial presentaron diferencias morfológicas craneofaciales en los planos frontal y sagital, que ayudan a identificar las diferentes entidades que causan esta alteración.

Palabras clave: asimetría facial, tomografía computarizada, morfología facial, anatomía.

Abstract

Introduction and objective: Facial asymmetries are a frequent esthetic and functional problem. To describe the craniofacial morphologic variability, in patients with facial asymmetry. **Materials and methods:** 53 patients (23 men and 30 women) with facial asymmetry were studied using 3D computed axial tomography reconstruction. The long side, exhibiting the asymmetry, and the contralateral side (shorter side presenting mandibular deviation), were compared in frontal and sagittal planes. **Results:** Five kinds of facial asymmetry were identified: Hemimandibular elongation (HE, n = 26; 49%) Hemimandibular hyperplasia (n = 4; 7.5%), asymmetric mandibular prognathism (PMA, n = 14; 25.4%), glenoid fossa asymmetry (n = 2; 3.8%) and functional laterognathism. (n = 7; 13,2%). 64.1% cases had left side mandibular deviation. In the frontal plane the distance from the mid-sagittal plane to malar, yugal and gonion point was higher in the contralateral side ($p < 0.05$). In the sagittal plane mandibular ramus width was higher in the displaced side ($p < 0.05$) and mandibular body length was higher in the contralateral side ($p < 0.001$). Regarding the two most prevalent groups (HE and AMP), the presence of a symphysis deviation > 5.1 mm is associated to higher probability of having HE [OR: 4.05, CI 95%: 1.02-16.0]. **Conclusion:** Patients with facial asymmetry present craniofacial morphological side differences in the frontal and sagittal planes, useful to identify different entities that cause this alteration.

Keywords: facial asymmetry, face morphology, X-Ray computed axial tomography, anatomy.

Resumo

Introdução y objetivo: As assimetrias faciais são um motivo frequente de consulta estética e funcional (35%) na cirurgia maxilo-facial. Descrever as variações morfológicas do osso craniofacial em pacientes com assimetria facial. **Materiais e métodos:** Estudo descritivo, em 53 pacientes (23 homens, 30 mulheres) com assimetria facial. Através de tomografia axial computadorizada e reconstrução 3D, foram descritas as características anatómicas do lado longo expondo a assimetria e do lado contralateral (lado curto para o qual a mandíbula é desviada), nos planos frontal e sagital. **Resultados:** Foram identificadas cinco categorias de assimetria facial: alongamento hemimandibular, (EH, n = 26; 49%) hiperplasia hemimandibular, (n = 4; 7,5%), prognatismo assimétrico mandibular, (PMA, n = 14; 25,4%), assimetria da cavidade glenoidal, (n = 2; 3,8%) e laterognatismo funcional, (n = 7; 13,2%). Em 64,1% dos casos, o desvio mandibular foi do lado esquerdo. No plano frontal havia uma maior distância do plano médio sagital aos pontos malar, yugal e gonion do lado contralateral ($p < 0,05$). No plano sagital, a largura do ramo mandibular foi maior no lado deslocado ($p < 0,05$) e o comprimento do corpo mandibular foi maior no lado contralateral ($p < 0,001$). Nas assimetrias mais prevalentes (HD e PMA), a presença de um desvio da sínfise $> 5,1$ mm dá uma maior probabilidade de HD [OU: 4,05, IC 95%: 1,02-16,0]. **Conclusão:** Os pacientes com assimetria facial apresentaram diferenças morfológicas cranio-faciais nos planos frontal e sagital, que ajudam a identificar as diferentes entidades causadoras desta alteração.

Palavras-chave: assimetria facial, tomografia computadorizada, morfologia facial, anatomia.

Introducción

El término simetría es definido como la identidad matemática entre las imágenes especulares de la mitad derecha y la mitad izquierda de una estructura. Sin embargo, es raro que exista tal simetría en forma perfecta en el esqueleto craneofacial y en general entre los lados opuestos de organismos vivos. Esas variaciones naturales en la simetría son aceptadas y percibidas como armónicas (1). Por el contrario, cuando la asimetría deja de ser leve y se convierte en moderada o severa, ya constituye un motivo de consulta que se acerca al 35% de la demanda en cirugía maxilofacial (2). De acuerdo, a Wang y Col. (2017), las desviaciones mandibulares que exceden los 5 mm son las que menos aceptación tienen y demandan más procedimientos de corrección quirúrgica (3).

La etiología de la asimetría facial se atribuye a factores hereditarios y/o ambientales que se pueden expresar durante el período fetal, infantil y/o puberal. Estos factores incluyen hiperactividad condilar unilateral en sus diferentes manifestaciones, desarmonía anatómica en el crecimiento de las estructuras craneofaciales, desarmonía funcional de la oclusión y de los músculos de la masticación, dominancia de un hemisferio cerebral, plagiocefalia, craneosinostosis unilateral, entre otros (4-6). El tiempo de evolución previo a su detección contribuye al grado de expresión de la asimetría (4).

Se sugiere que la correlación espacial entre las estructuras anatómicas determina la conformación craneofacial (4). Esto supone que el tipo de articulación que existe entre los huesos temporal, occipital y parietal es un reflejo de las fuerzas generadas en la masticación, las cuales se distribuyen a través del cráneo. Lo anterior indica que la mandíbula y los huesos temporales afectan su posición y movimiento de forma recíproca, comportándose como una unidad (4,5). Cambios en la posición de los componentes articulares durante el crecimiento pueden influenciar el desarrollo de una maloclusión y de una asimetría facial como expresión morfológica y funcional de la alteración. De igual forma, la anatomía articular puede remodelarse y adaptarse ante alteraciones anatómicas y oclusales (6,7).

Los tipos más comunes de asimetría facial son los que afectan el tercio medio e inferior de la cara, comprometiendo la oclusión dental. Las alteraciones del tercio medio involucran la fosa glenoidea, considerada el componente estructural óseo en la unión entre la mandíbula con el cráneo formando el complejo craneofacial de la articulación temporomandibular. Las alteraciones en el tercio inferior comprometen la posición mandibular con o sin latero-desviación del mentón y según su etiología, características clínicas e imagenológicas, estructuras afectadas o tiempo de evolución, pueden considerarse leves, moderadas o severas (8,9). Los tipos más comunes son: la hiperplasia condilar que se divide en hiperplasia hemimandibular (HE) cuando la alteración es de tipo vertical y elongación hemimandibular cuando el vector de la alteración es horizontal; el prognatismo mandibular asimétrico (PMA), la asimetría de cavidad glenoidea (ACG), el laterognatismo funcional (LF) y la reabsorción condilar unilateral (RCU) (10).

Debido a las diferencias anatómicas entre lados que presentan los pacientes con asimetría facial y a sus posibles implicaciones en la posición mandibular, el objetivo del presente estudio fue describir las variaciones morfológicas en las estructuras óseas craneofaciales de pacientes con asimetría facial, mediante tomografía y reconstrucción 3D en los planos frontal y sagital.

Materiales y métodos

Este estudio se realizó cumpliendo con los requisitos de investigaciones biomédicas según la declaración de Helsinki de 2013 y el protocolo fue aprobado por el Comité de Ética institucional (registro CEI-285). Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado antes de cualquier intervención. Se incluyeron 53 pacientes consecutivos (23 hombres, 30 mujeres, la mediana de edad de 18 años y rango entre 11 y 44 años). Los pacientes habían sido remitidos por el especialista tratante al área de imagenología de un Centro de Alta Complejidad, con indicación de TAC helicoidal por presentar asimetría facial, entre los años 2015 y 2018. Se excluyeron del estudio aquellos con antecedentes de cirugía de articulación temporomandibular (ATM), cirugía ortognática, trauma cráneo facial o con algún tipo de síndrome con manifestaciones dentofaciales.

Las imágenes de TAC craneal se obtuvieron en un equipo CT Biograph mCT20 (Siemens, Erlangen, Alemania), sin medio de contraste, desde el vértex hasta la horquilla esternal, utilizando los siguientes parámetros: factor de desplazamiento del corte de 1.0 mm, pitch 1,0 y matriz cubica de 512 x 512 con voxel isotrópico (tamaño: 0,58 x 0,58 x 0,87 mm) lo que evita la distorsión de la imagen en los diferentes planos. Las imágenes TAC fueron reconstruidas por medio de un filtro B26F homogéneo de baja dosis para localización anatómica. Todos los pacientes fueron posicionados con un inmovilizador de la cabeza para evitar artefactos por movimiento y facilitar la fusión de las imágenes del TAC.

El set de imágenes DICOM, se procesó en una estación de trabajo Osirix V 7.5.1 (Pixmeo, Bernex, Suiza), donde se obtuvieron las diferentes mediciones lineales en los planos sagital y frontal. La descripción detallada de las medidas tomadas en la reconstrucción 3D de tejidos óseos, se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las medidas craneofaciales tomadas en la reconstrucción 3D de tejidos óseos, para los planos frontal y sagital.

Medida	Descripción
Longitud PMS-Sutura Fronto-malar	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la distancia desde la parte antero medial de la sutura fronto-malar hasta el plano medio sagital, que se proyecta desde el punto medio de la apófisis cristagalli y es perpendicular a la línea bicigomática. (Figura 1A)
Longitud PMS-Hueso Malar	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la longitud desde el punto más inferior del hueso malar hasta el plano medio sagital. (Figura 1A)
Longitud PMS-Punto Yugal	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la longitud desde el punto yugal ubicado en el punto medio del ángulo formado entre el hueso cigomático y el maxilar superior hasta el plano medio sagital. (Figura 1A)
Longitud PMS-Gonión	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la longitud desde el punto Gonión, el cual se ubica en la parte más postero-inferior de la mandíbula, y que corresponde al ápex de la curvatura máxima mandibular, hasta el plano medio sagital. (Figura 1A)
Diferencia en altura entre las suturas Fronto-malares	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la diferencia entre la proyección de la sutura Fronto-malar del lado desplazado y contralateral sobre el PMS. (Figura 1B)
Diferencia en altura entre los puntos yugales	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la diferencia entre la proyección del punto yugal del lado desplazado y contralateral sobre el PMS. (Figura 1B)
Diferencia en altura entre los puntos Gonión	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la diferencia entre la proyección del punto Gonión del lado desplazado y contralateral sobre el PMS. (Figura 1B)

Medida	Descripción
Diferencia en altura entre los huesos malares	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm la diferencia entre la proyección del hueso malar del lado desplazado y contralateral sobre el PMS. (Figura 1B)
Magnitud de desviación del punto medio de la sínfisis	En el corte frontal de la reconstrucción 3D, se mide en mm, la distancia desde el punto mentón hasta una línea que se extiende hasta el tercio inferior, proyectada desde la parte media de la apófisis cristagalli y perpendicular a la línea bicigomática. (Figura 1B)
Longitud Porión - Nasión	En el corte sagital de la reconstrucción 3D, se mide la distancia en mm desde el punto Porión hasta el punto Nasión. (Figura 2)
Longitud Sutura Fronto-malar - Hueso malar	En el corte sagital de la reconstrucción 3D, se mide la distancia en mm desde la sutura fronto-malar a la parte más antero-inferior del hueso malar. (Figura 2)
Longitud Porión-ENA	En el corte sagital de la reconstrucción 3D, se mide la distancia en mm desde el punto Porión a ENA. (Figura 2)
Longitud de la rama mandibular	En el corte sagital de la reconstrucción 3D, se traza una línea perpendicular al plano de Frankfort que se extiende desde el punto más profundo de la escotadura hasta el borde inferior del cuerpo mandibular. (Figura 2)
Ancho de la rama	En el corte sagital de la reconstrucción 3D, se traza una línea paralela al plano de Frankfort que se extiende desde el punto más profundo del contorno anterior de la rama mandibular hasta el borde posterior de esta. (Figura 2)
Longitud del cuerpo mandibular	En el corte sagital de la reconstrucción 3D, se traza una línea que se extiende desde Gonión de tejidos óseos hasta Pogonión de tejidos óseos. (Figura 2)
Laterognasia	Variable cualitativa y visual que indica la dirección de la desviación mandibular (derecha o izquierda).

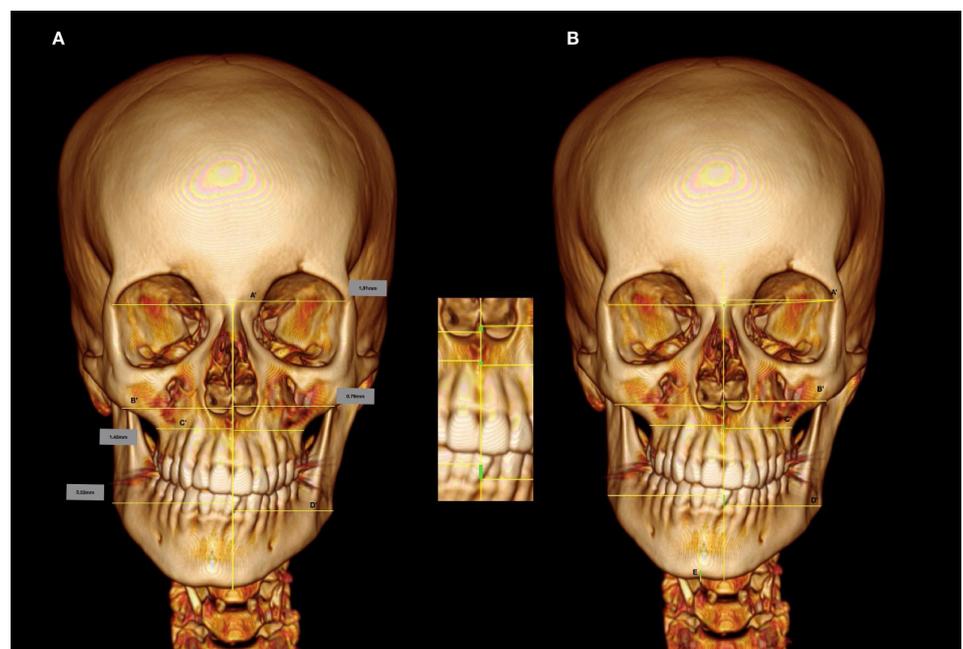


Figura 1. (A) Tejidos óseos Reconstrucción 3D, vista frontal. A') Longitud PMS- Sutura fronto-malar, B') Longitud PMS- Hueso malar, C') Longitud PMS- punto yugal, D') Longitud PMS- Gonion. **(B)** Se observa en color verde. A') Diferencia de altura entre lados de la sutura Fronto-malar, B') Diferencia de altura del hueso malar en su porción inferior, C') Diferencia en altura del punto yugal, D') Diferencia en altura del punto Gonion, E) Magnitud de desviación de la sínfisis del PMS.

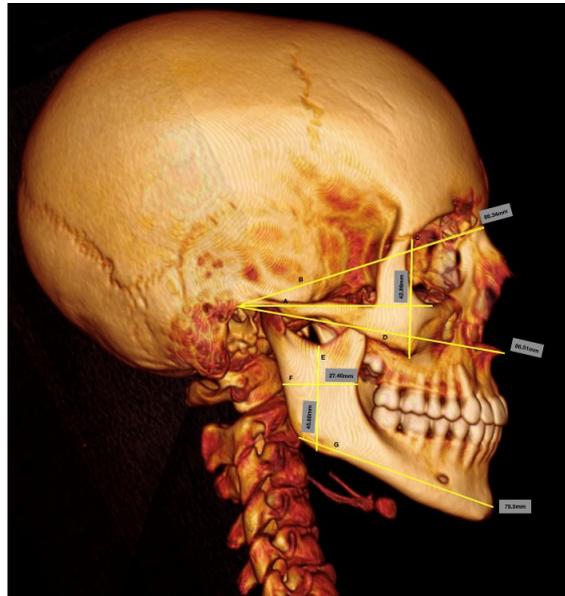


Figura 2. Tejidos óseos reconstrucción 3D, vista lateral. A) Plano de Frankfort como referencia, B) Longitud Porión - Nasión, C) Longitud Sutura fronto-nasal a hueso malar, D) Longitud ENA - Porión, E) Longitud rama mandibular, F) Ancho de la rama, G) Longitud del cuerpo mandibular.

Las mediciones fueron realizadas por dos operadores calibrados. Cada set de imágenes y datos por paciente, fueron revisados y clasificados de acuerdo, a las características craneofaciales de la asimetría propuesta por López y Col. (10), de manera independiente por dos especialistas con experiencia en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con asimetría facial. Los evaluadores concordaron en el 83% de las imágenes para la clasificación de la asimetría, obteniendo un acuerdo inter-observadores de ($Kappa = 0.753$ [SE:0.08, p valor: 0.000]), lo que corresponde a un grado de concordancia moderado entre los evaluadores. Los casos discordantes fueron discutidos con un tercer especialista hasta alcanzar un consenso en la clasificación de la entidad. Para valorar la fiabilidad de las mediciones, se realizó una lectura por duplicado en una submuestra de 20 pacientes, obteniendo coeficientes de correlación de Lin's mayores a 0.90 para todas las variables (Tabla 2).

Tabla 2. Concordancia Intraobservador de las mediciones craneofaciales en el plano frontal y sagital

Plano	Mediciones (mm)	Diferencia \pm SD	Rho	P valor
Frontal Longitudinal	Longitud PMS-sutura frontomalar	0.020 \pm 0.058	0.999	0.000
	Longitud PMS- hueso malar	0.004 \pm 0.069	1.000	0.000
	Longitud PMS- Punto Yugal	-0.018 \pm 0.054	1.000	0.000
	Longitud PMS - Gonión	-0.002 \pm 0.089	1.000	0.000
Frontal Vertical	Altura PMS-sutura frontomalar	0.009 \pm 0.045	0.999	0.000
	Altura PMS- Hueso malar	0.012 \pm 0.033	1.000	0.000
	Altura PMS- Punto Yugal	-0.001 \pm 0.040	0.998	0.000
	Altura PMS - Gonión	-0.010 \pm 0.047	1.000	0.000
	Desviación sínfisis	0.002 \pm 0.050	1.000	0.000

Plano	Mediciones (mm)	Diferencia \pm SD	Rho	P valor
Sagital	Longitud Pori3n Nasi3n	0.272 \pm 0.877	0.980	0.000
	Longitud Sutura frontomalar-Hueso malar	-0.012 \pm 0.001	0.999	0.000
	Longitud ENA-Pori3n	0.378 \pm 1.208	0.962	0.000
	Longitud rama mandibular	-0.013 \pm 0.064	1.000	0.000
	Ancho de rama Mandibular	0.222 \pm 0.734	0.933	0.000
	Longitud cuerpo mandibular	-2.505 \pm 2.964	0.707	0.000

Rho: Coeficiente de correlaci3n de concordancia Lin'

Análisis Estadístico

Todos los datos fueron obtenidos y procesados por un único operador experto ciego en el manejo del software. Todos los análisis fueron realizados en Stata13® (Stata-Corp, College Station, Texas, USA). Las mediciones fueron resumidas por la media \pm desviaci3n estándar en caso de cumplir el supuesto de normalidad, de lo contrario se resumieron por la mediana y percentiles 25 - 75. El supuesto de normalidad se evaluó por medio del test de Shapiro Wilk. Se calcularon las diferencias absolutas y porcentuales entre el lado desplazado y contralateral. Para comparaci3n intragrupo se utilizó la prueba T pareada o la prueba de Wilcoxon para datos pareados dependiendo del cumplimiento de la normalidad; para la comparaci3n por diagnóstico se utilizó la prueba de Wilcoxon y la prueba Chi cuadrado. Mediante la curva ROC se estimó el punto de corte óptimo para clasificar los dos diagn3sticos más frecuentes y se midió el rendimiento operativo, posteriormente se determinó la raz3n de disparidad (OR), tomando como factor de riesgo la desviaci3n alta de la sínfisis.

Resultados

Se analizaron 53 estudios tomográficos de pacientes con asimetría facial. El 64.1% (n = 34) de los casos tenían una desviaci3n mandibular hacia el lado izquierdo y 35.9% (n = 19) presentaban desviaci3n hacia el lado derecho.

De acuerdo, a las características anatómicas craneofaciales, las asimetrías faciales se clasificaron en las siguientes categorías: elongaci3n hemimandibular (EH) (n=26) (49%), prognatismo mandibular asimétrico (PMA) (n=14) (26,4%), laterognasia funcional (LF) (n=7) (13,2%), hiperplasia hemimandibular (HH) (n=4) (7,5%) y asimetría de cavidad glenoidea (ACG) (n=2) (3,8%).

Para el total de la muestra en el plano frontal, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la longitud del plano medio sagital (PMS) al punto yugal, al gonion y al punto más inferior del hueso malar, entre el lado desplazado y el contralateral, siendo mayor esta distancia en el lado contralateral (p<0.05) (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación entre el lado desplazado y contralateral en las mediciones craneofaciales del plano frontal en la totalidad de la muestra

Medición (mm)		Lado Contralateral	Lado Desplazado	Diferencia Absoluta	Diferencia Porcentual (%)	P valor
Longitudinal	PMS-sutura frontomalar	43.38±2.21	43.34±2.03	0.04±1.25	12.57±2.90	0.797
	PMS- hueso malar	40.88±2.89	39.81±3.15	1.08±2.82	3.00±7.09	0.008*
	PMS- Punto Yugal	28.79±2.36	27.56±2.48	1.23±2.95	5.09±2.95	0.004**
	PMS - Gonión	43.51±4.40	39.75±4.10	3.76±5.37	10.35±14.34	0.000***
Vertical	Diferencia en altura- su- tura frontomalar n (%)	26 (49.1%) 2.41±1.51	22 (41.5%) 2.28±1.79	-	-	0.791 ^a
	Diferencia en altura- Hueso malar n (%)	29 (54.7%) 2.33±1.48	18 (33.9%) 2.34±1.27	-	-	0.981 ^a
	Diferencia en altura- Punto Yugal n (%)	30 (56.6%) 1.97±1.09	17 (32.1%) 1.68±1.24	-	-	0.407 ^a
	Diferencia en alturaA- punto Gonión n (%)	33 (62.3%) 3.68±2.40	18 (33.9%) 2.16±1.43	-	-	0.017* ^a
	Desviación sínfisis	5.03±3.45		-	-	

Media ± Desviación estándar; PMS: Plano Medial Sagital; ENA: Espina nasal anterior; Prueba T para datos pareados; *p valor<0.05, **p valor<0.005, ***p valor< 0.001; ^aDiferencias de la altura vertical entre el lado contralateral y el lado desplazado.

En los cuatro puntos de medición verticales en el plano frontal, se encontró mayor proporción de casos donde el lado contralateral se posicionó más arriba que el lado desplazado. Sin embargo, al comparar las diferencias verticales, estas sólo fueron estadísticamente significativas para la altura del punto gonion ($p < 0.05$), encontrando que en los casos donde el lado contralateral se posicionó más arriba, esta distancia fue en promedio casi el doble (3.68 ± 2.40 mm vs 2.16 ± 1.43 mm) en comparación con los casos donde el lado contralateral estaba más abajo (Tabla 3). En el plano sagital, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el ancho de la rama mandibular, siendo mayor en el lado desplazado con una diferencia de 0.57 ± 1.60 mm ($p < 0.05$). Igualmente se observó mayor longitud del cuerpo mandibular, pero en el lado contralateral. ($p < 0.001$) (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación entre el lado desplazado y contralateral en las mediciones craneofaciales del plano sagital en la totalidad de la muestra

Medición (mm)	Lado Contralateral	Lado Desplazado	Diferencia Absoluta	Diferencia Porcentual (%)	P valor
Longitud Porion Nasión	87.08±6.38	87.32±5.94	-0.24±4.59	-0.17±5.41	0.703
Longitud Sutura frontomalar-Hueso malar	40.30±3.22	40.34±3.32	-0.03±2.66	0.16±6.73	0.925
Longitud ENA-Porión	89.33±6.33	89.45±6.14	-0.12±4.90	-0.01±5.63	0.854
Longitud rama mandibular	42.16±4.47	42.07±4.29	0.08±3.05	0.44±7.36	0.842
Ancho Rama Mandibular	26.41±2.76	26.98±2.68	-0.57±1.60	-1.98±5.99	0.012*
Longitud cuerpo mandibular	77.60±6.00	74.95±5.85	2.65±3.45	3.67±4.75	0.000***

Media ± Desviación estándar; FH: Frankfurt; ENA: Espina nasal anterior; Prueba T para datos pareados; *p valor<0.05, ***p valor<0.001.

Para relacionar estos resultados con la clasificación diagnóstica, se hizo una comparación de las características anatómicas en el plano frontal y sagital para los clasificados como EH y PMA, por ser las categorías más frecuentes. Para las otras categorías diagnósticas la cantidad de datos era insuficiente. (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de las diferencias entre lado desplazado y contralateral en las mediciones craneofaciales del plano frontal y sagital de acuerdo al número de casos con elongación hemimandibular y con prognatismo mandibular asimétrico

Mediciones	EH (n=26)				PMA (n=14)				P valor ^b	
	Lado Contralateral	Lado desplazado	Diferencia Absoluta	P Valor ^a	Lado Contralateral	Lado desplazado	Diferencia Absoluta	P Valor ^a		
Plano Frontal Longitudinal	Longitud PMS-sutura frontomalar	43.21 (42.25;44.26)	43.21 (42.16;44.16)	-0.17 (-0.93;1.59)	0,603	43.00 (41.26;45.1)	43.59 (41.59;44.32)	-0.46 (-1.00;0.87)	0,826	0,523
	Longitud PMS- Punto Yugal	28.71 (27.05;29.73)	27.49 (25.85;28.82)	0.88 (-1.2;3.91)	0,091	28.97 (27.47;30.29)	26.89 (25.67;28.89)	1.98 (-0.31;2.71)	0,048*	0,91
	Longitud PMS - Gonión	42.55 (42.17;46.66)	39.04 (37.15;41.91)	5.77 (0.40;8.49)	0,003**	43.62 (39.81;46.03)	38.58 (36.85;42.5)	3.81 (0.68;6.18)	0,03*	0,269
	Longitud PMS- Inferior hueso malar	41.29 (40.14;43.40)	40.22 (39.02;41.56)	1.91 (-0.78;3.30)	0,101	40.19 (38.14;41.56)	38.01 (36.37;42.90)	0.65 (0.21;3.22)	0,109	0,978
	Longitud Punto Frontonasal a Frontomalar	43.36 (42.82;44.72)	43.47 (42.18;44.34)	-0.16 (-1.29;1.72)	0,675	42.92 (41.43;44.79)	43.68 (41.67;44.75)	-0.59 (-1.11;1.43)	0,826	0,523
	Desviación sínfisis		5.92 (4.50;8.48)	-			4.23 (1.27;5.99)	-	0,022*	
Plano Frontal Vertical	Altura PMS-sutura frontomalar n (%)	11 (42.3%)	12 (46.1%)	-	-	9 (64.3%)	4 (28.6%)	-	-	0,415
	Altura PMS- Punto Yugal n (%)	15 (57.7%)	8 (30.8%)	-	-	7 (50.0%)	6 (42.9%)	-	-	0,721
	Altura PMS - Gonión n (%)	19 (73.1%)	7 (29.9%)	-	-	7 (50.0%)	7 (50.0%)	-	-	0,144
	Altura PMS- Hueso malar n (%)	13 (50.0%)	10 (38.5%)	-	-	8 (57.1%)	4 (28.6%)	-	-	0,82
Plano Sagital	Escotadura sigmoidea-Mandíbula	40.84 (38.61;42.95)	41.32 (37.83;43.64)	-0.45 (-1.78;2.55)	0,789	44.40 (40.13;47.74)	43.71 (41.66;46.76)	0.72 (-1.64;2.48)	0,489	0,609
	Ancho Rama Mandibular	26.41 (25.16;28.34)	27.33 (21.11;28.35)	-0.67 (-1.33;0.01)	0,038*	26.12 (24.85;27.52)	26.63 (25.90;28.59)	-0.89 (-1.30;-0.13)	0,036*	0,887
	Porción Nasión	87.72 (83.15;91.16)	88.24 (84.04;92.31)	-1.29 (-4.22;2.10)	0,213	88.71 (86.34;92.60)	87.52 (84.28;90.93)	0.80 (-2.66;3.48)	0,551	0,212
	Sutura frontomalar- Hueso malar	40.22 (37.68;43.78)	40.08 (37.78;43.69)	0.01 (-1.34;1.33)	0,929	39.44 (37.39;42.68)	40.96 (37.17;41.89)	-0.46 (-1.16;1.26)	0,730	0,671
	ENA-Porión	89.86 (86.35;95.34)	91.85 (87.17;95.04)	-0.80 (-5.67;1.11)	0,208	88.97 (86.05;91.41)	89.31 (84.10;90.23)	0.32 (-0.35;2.96)	0,379	0,090
	Longitud cuerpo mandibular	78.15 (75.70;80.90)	75.40 (72.20;76.90)	3.75 (2.00;5.00)	<0.001***	76.35 (72.50;80.80)	74.35 (72.00;79.50)	1.75 (-0.40;4.30)	0,272	0,103

Mediana (P25-P75); ^a Diferencias entre el lado desplazado y contralateral-Test de Wilcoxon para datos pareados; ^b Diferencias entre: EH: Elongación Hemimandibular- Test de Wilcoxon, Chi cuadrado; PMA: Prognatismo mandibular asimétrico; *p valor<0.05, **p valor<0.005, ***p valor< 0.001

En el plano frontal, se encontraron diferencias significativas para la longitud del PMS-Gonión, siendo mayor para el lado contralateral en ambos grupos y solo en la longitud del PMS-punto yugal para el grupo de PMA en el lado contralateral fue significativamente diferente, ($p < 0.05$). Cuando se comparan los grupos de diagnóstico en el plano frontal, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la desviación de la sínfisis, siendo mayor en los casos de EH (Figura 3).

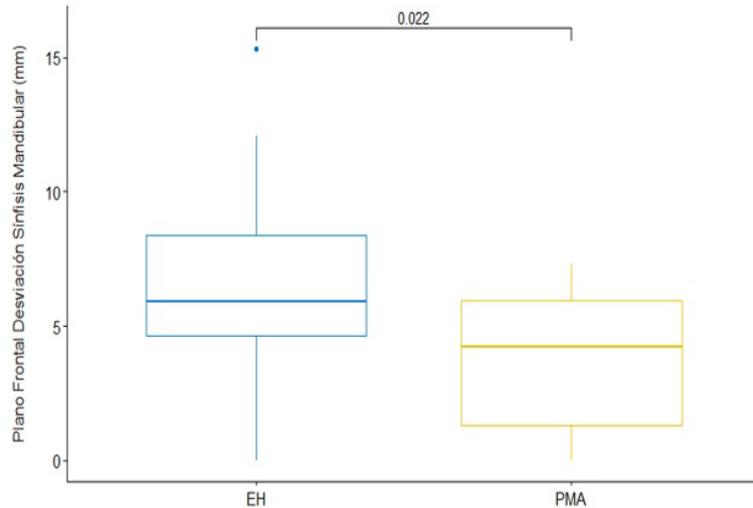


Figura 3. Diferencias en la magnitud de desviación de la sínfisis mandibular de acuerdo a la presunción diagnóstica.

En el plano sagital se observó un mayor valor en el ancho de la rama mandibular en el lado desplazado en ambos grupos ($p < 0.05$) y en el tamaño del cuerpo mandibular en el lado contralateral, solo fue significativa para el grupo de EH ($p < 0.001$).

En la diferencia de la altura vertical entre planos, se observó en los planos gonió, una mayor proporción de casos (73.1%) con el lado contralateral hacia arriba en el grupo con EH en comparación con PMA. En la Figura 4, se observa que cuando el lado contralateral

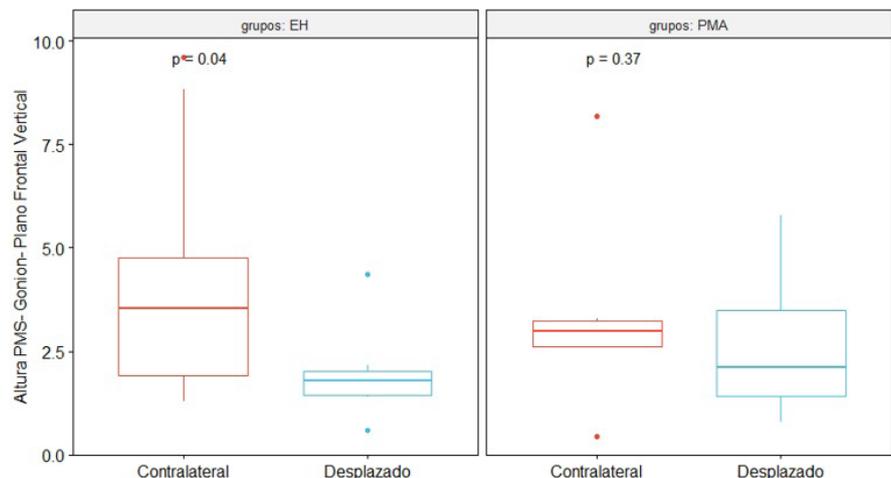


Figura 4. Diferencia vertical entre la altura del PMS al punto gonió de acuerdo a los lados y diagnóstico presuntivo

De acuerdo con la comparación entre los grupos de diagnóstico en el plano frontal, se realizó un análisis secundario con el fin de valorar la capacidad de la medida de desviación de la sínfisis para distinguir entre EH y PMA, encontrándose un área bajo la curva ROC de 0.722 [IC95%: 0.561-0.884] que indica una capacidad de clasificación aceptable si se usa como punto de corte para sospecha de EH un valor de 5.1mm (Figura 5). Considerando este umbral la sensibilidad es de 73.1%; la especificidad es de 64.3% con un valor predictivo positivo (VPP) de 78.3% y valor predictivo negativo (VPN) de 52.9%. Adicionalmente se calculó la asociación de tener EH en sujetos con una desviación de la sínfisis igual o mayor de 5.1mm es cuatro veces la oportunidad de los que presentan una desviación menor de 5.1mm [OR: 4.05, IC95%: 1.02-16.0].

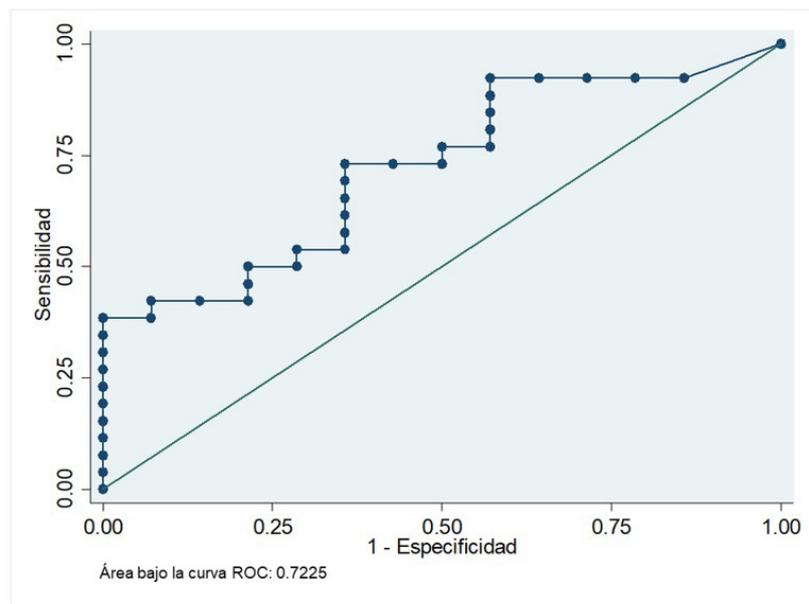


Figura 5. Curva ROC - Capacidad de clasificación basada en la desviación de la sínfisis entre EH y PMA

Discusión

Conocer detalladamente la disposición espacial de las estructuras craneofaciales, el remodelado que ocurre durante el crecimiento y la capacidad de adaptación ante los cambios anatómicos o las demandas funcionales, ha sido un reto constante en el diagnóstico y tratamiento multidisciplinario de las maloclusiones asociadas a asimetrías faciales, en las cuales los cambios en la posición mandibular podrían comprometer los diferentes tercios faciales (11).

Los resultados del presente estudio muestran que sí hay diferencias en el tamaño y configuración anatómica de la rama y el cuerpo mandibular entre el lado desplazado y el contralateral en pacientes con asimetría facial. Las diferencias en la altura de los planos transversales y en la magnitud de la desviación mandibular se hacen más evidentes en el caso de la EH. Los resultados de este estudio descriptivo sugieren que los cambios morfológicos craneofaciales pueden ser útiles para diferenciar entidades que producen asimetría facial a expensas de cambios en la posición mandibular. Las implicaciones clínicas de estas alteraciones se relacionan con la necesidad de un adecuado diagnóstico e intervención ortodóncica y quirúrgica oportuna, que permita obtener la mejor simetría posible y restablecer funcionalidad a la vez que se reducen o eliminan las secuelas.

Los pacientes estudiados tenían un rango de edad entre 11 y 44 años, siendo el mayor número de casos en el rango que tiene necesidad de diagnóstico e intervención oportuna, es decir pacientes en crecimiento (menores de 22 años), como reportan Wolford y Col. (12) y Nelke y Col. 2018 (13).

Igualmente se presentaron más casos en mujeres y más asimetrías en el lado derecho concordando con Raijmakers y Col. (14) y López y Col (15). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en estos estudios no se evaluaron entidades diferentes a la Hiperplasia Condilar.

El 75.4% de la muestra se distribuyó entre EH y PMA, siendo las entidades más frecuentes. Con respecto a lo anterior, Nitzan y Col (16), postulan que el cóndilo y la ATM, son responsables de la mayor cantidad de asimetrías posnatales, así mismo Olate y Col. (17) manifiestan que cerca del 30% de las asimetrías exhiben una hiperactividad condilar que puede ser el factor que desencadena la alteración. De acuerdo, al tipo de hiperplasia, Elbaz y Col. (18) y Nelke y Col. (13), presentan la HH como la forma más común, diferente a lo encontrado en el presente estudio en donde la EH fue la más común, coincidiendo con lo descrito por Obwegeser y Col. 1986 (19).

El estudio no evidenció cambios en estructuras del tercio superior facial, tanto en medidas longitudinales o verticales, pero debe tenerse en cuenta que la muestra excluía el trauma craneofacial y los síndromes que según como lo reporta Cohen 1995 (20), aunque tienen una baja prevalencia, son diversos y comprometen los tres tercios faciales.

En las medidas longitudinales en el plano frontal, se evidenciaron mayores distancias hacia el lado contralateral, lo que era de esperar para el punto gonion porque es hacia donde se desvía la mandíbula. Para el punto yugal y la parte inferior del hueso malar, puede interpretarse la diferencia como resultado de un crecimiento compensatorio del lado contralateral. Esta compensación, como describen Shetye y Col. (21) permite mantener las proporciones faciales al crecer a una tasa proporcionalmente mayor que el lado desplazado.

Por otra parte, se presentó una mayor proporción de casos con la altura de los planos transversales más superior en el lado contralateral, lo que podría manifestarse clínica y radiográficamente como una diferencia en la altura de los ángulos goniacos, mayor inclinación maxilar y cambios en el tercio medio facial.

Los resultados del estudio indican un aumento significativo en el ancho de la rama mandibular en el lado desplazado. Teniendo en cuenta que los casos con asimetría facial corregidos con tratamientos ortodóncico-quirúrgicos presentan una asimetría residual a pesar de que las bases óseas, después de la cirugía queden mejor posicionadas entre sí y a pesar de que los dientes después de ortodoncia terminen en una excelente oclusión. Esto sugiere que la diferencia volumétrica entre el ancho de las ramas podría explicar estos resultados clínicos, debido a que las diferencias volumétricas en tejidos óseos y blandos no son corregidas con la intervención quirúrgica (22).

También es importante mencionar que la longitud del cuerpo mandibular fue mayor para el lado contralateral, coincidiendo con lo encontrado por Kamata y Col. (23). Este hallazgo difiere de lo que se puede esperar: una mayor longitud en el lado desplazado, que es el que produce la asimetría. Algunos fenómenos biomecánicos

podrían explicar la diferencia a nivel del cuerpo mandibular que es donde se sitúa la inserción de los músculos elevadores.

Teniendo en cuenta los mecanismos que mantienen las fuerzas de compresión y tensión, dentro de un rango que es compatible con la salud del tejido, si se presentan situaciones que produzcan cargas que exceden la capacidad de adaptación elástica del tejido, como ocurre en un crecimiento unilateral rápido y excesivo, los vectores de fuerza se redistribuirán produciendo un cambio espacial de las estructuras óseas y generando una secuencia de eventos que van desde la remodelación hasta la degeneración y reparación (24-26).

De acuerdo, a las características morfológicas que distinguen a las diferentes entidades que producen asimetría facial a expensas de cambios en la posición mandibular (27-29), en este estudio se encontró una mayor prevalencia de EH y PMA.

Adicionalmente a los objetivos originalmente planteados, se evidenció una mayor magnitud de desviación de la sínfisis mandibular para los casos de EH. Profundizando en este hallazgo, se analizó la probabilidad de que, considerando un punto de corte de 5,1mm de desviación de la sínfisis mandibular, se pudiera establecer el riesgo asociado (OR), distinguiendo entre un proceso hiperplásico y un prognatismo. Concordando con lo anterior Wang y Col. (3), postularon que las desviaciones mandibulares que exceden los 5 mm son las que menos aceptación tienen en la autopercepción de los pacientes y por lo tanto demandan más procedimientos de corrección quirúrgica.

De otro lado Ishizaki y Col. (30) reportaron que la remodelación articular en casos de asimetría facial, desencadena una serie de compensaciones oclusales. Así mismo, Goto y Col. (31), reportan cambios en el tamaño condilar del lado desplazado en pacientes con asimetría facial.

Una limitación del presente estudio es que no se evaluaron medidas morfológicas condilares o articulares entre lados y que la valoración de la asimetría se hizo a partir de medidas lineales tomadas en la reconstrucción 3D. Por consiguiente, no se tuvieron en cuenta cambios volumétricos en los tejidos blandos, ni cambios en la forma y volumen de los componentes mandibulares como son el ángulo goniaco, el borde inferior de la mandíbula, la sínfisis, la apófisis coronoides o el cóndilo. En consecuencia, se propone para futuros estudios correlacionar las medidas esqueléticas con las compensaciones volumétricas de tejidos óseos y de tejidos blandos.

Conclusiones

Se evidenciaron diferencias morfológicas en la longitud del cuerpo mandibular y de los planos transversales en el lado contralateral; de ancho de la rama mandibular en el lado desplazado y de posición del cuerpo mandibular con laterodesviación respecto al lado contralateral. Estas diferencias podrían contribuir a caracterizar las diferentes entidades que causan asimetrías faciales.

Agradecimientos

El autor agradece al instituto de investigaciones del Centro Médico Imbanaco por su apoyo en la realización de este proyecto.

Referencias

1. Peck S, Peck L, Kataia M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod* 1991; 61:43-48.
2. Kawamoto HK, Kim SS, Jarrahy R, Bradley JP. Differential diagnosis of the idiopathic laterally deviated mandible. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:1599-15609.
3. Wang TT, Wessels L, Hussain G, Merten S. Discriminative thresholds in facial asymmetry: a review of the literature. *Aesthetic Surg J* 2017; 37: 375-385.
4. Kantomaa T. The shape of the glenoid fossa affects the growth of the mandible. *Eur J Orthod* 1988; 10: 249-254.
5. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92: 181-98.
6. Sejrsen B, Jakobsen J, Skovgaard LT, Kjaer I. Growth in the external cranial base evaluated on human dry skulls, using nerve canal openings as references. *Acta Odontol Scand* 1997; 55:356-364.
7. Minoux M, Rijli FM. Molecular mechanisms of cranial neural crest cell migration and patterning in craniofacial development. *Development* 2010; 137:2605-2621.
8. Kim JY, Jung HD, Jung YS, Hwang CJ, Park HS. A simple classification of facial asymmetry by TML system. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:313-320.
9. Hwang HS, Youn IS, Lee KH, Lim HJ. Classification of facial asymmetry by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007;132:279.e1-6.
10. López DF, Botero JR, Muñoz JM, Cárdenas RA. Are There Mandibular Morphological Differences in the Various Facial Asymmetry Etiologies? A Tomographic Three-Dimensional Reconstruction Study. *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:2324-2338.
11. Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: Condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009; 136:199-206.
12. Wolford LM, Movahed R, Perez DE. A classification system for conditions causing condylar hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72 (3):567-595.
13. Nelke KH, Pawlak W, Morawska-Kochman M, Łuczak K. Ten Years of Observations and Demographics of Hemimandibular Hyperplasia and Elongation. *Journal Cranio-Maxillofacial Surg* 2018;46:979-986.
14. Raijmakers P, Karssemakers L, Tuinzing D. Female predominance and effect of gender on unilateral condylar hyperplasia: A review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70 e72-e76.

15. López DF, Corral CM. Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography for diagnosis of active condylar hyperplasia. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2016;44:70-74.
16. Nitzan DW, Katsnelson A, Bermanis I, Brin I, Casap N. The clinical characteristics of condylar hyperplasia: experience with 61 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:312-318.
17. Olate S, Almeida A, Alister JP, Navarro P, Netto H, Moraes M. Facial asymmetry and condylar hyperplasia: Considerations for diagnosis in 27 consecutive patients. *Int J Clin Exp Med* 2013;6:937-941.
18. Elbaz J, Wiss A, Raoul G, Leroy X, Hossein-Foucher C, Ferri J. Condylar hyperplasia: correlation between clinical, radiological, scintigraphic, and histologic features. *J Craniofac Surg* 2014;25:1085-1090.
19. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia - hemimandibular elongation. *J Maxillofac Surg* 1986;14:183- 208.
20. Cohen, M.M. Perspectives on craniofacial asymmetry I: The biology of asymmetry. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 2-7.
21. Shetye PR, Grayson BH, Mackool RJ, McCarthy JG. Long-term stability and growth following unilateral mandibular distraction in growing children with craniofacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:985-995.
22. Lisboa CO, Martins MM, Ruellas ACO, Ferreira DMTP, Maia LC, Mattos CT. Soft tissue assessment before and after mandibular advancement or setback surgery using three-dimensional images: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2018;47:1389-1397.
23. Kamata H, Higashihori N, Fukuoka H, Shiga M, Kawamoto T, Moriyama K. Comprehending the three-dimensional mandibular morphology of facial asymmetry patients with mandibular prognathism. *Progress in Orthodontics* 2017;18(1):43.
24. Dong Y, Wang XM, Wang MQ, Widmalm SE. Asymmetric muscle function in patients with developmental mandibular asymmetry. *J Oral Rehabil* 2008;35:27-36.
25. Goto TK, Yamada T, Yoshiura K. Occlusal pressure, occlusal contact area, force and the correlation with the morphology of the jaw-closing muscles in patients with skeletal mandibular asymmetry. *J Oral Rehabil* 2008;35:594-603.
26. Schmid W, Mongini F. Factors in craniomandibular asymmetry: diagnostic principles and therapy. *Mondo Ortod* 1990;15:91-104.
27. Hinds EC, Reid LC, Burch RJ. Classification and management of mandibular asymmetry. *Am J Surg* 1960;100:825-834.
28. Rowe NL. Aetiology, clinical features, and treatment of mandibular deformity. *Br Dent J* 1960;108:64-96.

29. Bruce RA, Hayward JR. Condylar hyperplasia and mandibular asymmetry: a review. *J Oral Surg* 1968;26:281-290.
30. Ishizaki K, Suzuki K, Mito T, et al. Morphologic, functional, and occlusal characterization of mandibular lateral displacement malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:454.e1- e9.
31. Goto TK, Langenbach GE. Condylar Process Contributes to Mandibular Asymmetry: In Vivo 3D MRI Study. *Clin Anat* 2014;27(4):585-591.