



DIMORFISMO SEXUAL MANDIBULAR

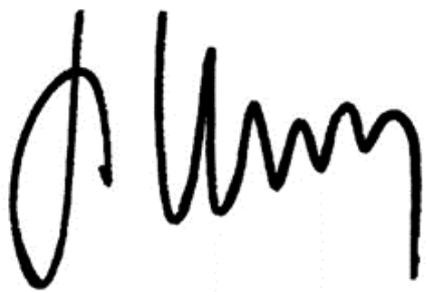
TRABAJO DE FIN DE GRADO

Trabajo realizado por: Carolina Caravaca Vázquez

Tutor: José María Llamas Carreras

Sevilla 2016-2017

Don José María Llamas Carreras, Profesor de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de Sevilla, por el presente documento certifica que Don CAROLINA CARAVACA VAZQUEZ, alumno de quinto curso de esta Facultad ha realizado el Trabajo Fin de Grado bajo mi directa supervisión, y lo considero acorde a la normativa específica del Centro, por lo que expido el presente certificado en Sevilla, a 18 de Mayo de Dos Mil Diecisiete.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Llamas', written in a cursive style.

Fdo.: Dr. Llamas

"El fascismo se cura leyendo y el racismo se cura viajando"

Miguel de Unamuno

Agradecimientos

A mis padres, a mi hermano y a mi hermana. A las amigas más intelectuales que se pueda tener, y a los compañeros de clase más maravillosos que puedan acompañarte. A Joaquín Sabina, a Triana y a todos los libros que me han alimentado a lo largo de éstos cinco años.

GRACIAS DE TODO CORAZÓN

ÍNDICE

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	1-10
2.1 Antropología física.....	1-5
2.2 Dimorfismo sexual.....	5-7
2.3 Mandíbula.....	7-10
2.4 Objetivos.....	10
3. Material y método.....	10-11
4. Resultados.....	11-13
5. Discusión.....	13-27
6. Conclusiones.....	27-28
7. Bibliografía.....	28-32

1. RESUMEN

La identificación del sexo a partir de restos esqueléticos es uno de los principales objetivos de la antropología física, realizándose en base a las diferencias de forma y tamaño de los huesos. La mandíbula es uno de los huesos más resistentes del esqueleto humano y aporta numerosa información permitiendo el estudio del sexo, edad y género entre otros.

Con ésta revisión bibliográfica trataremos de aclarar las principales características que nos ayudan a identificar el dimorfismo sexual mandibular con una serie de artículos en los últimos 5 años, realizados mediante estudios radiográficos y muestras a las que se le han realizado pruebas morfométricas entre otras.

The identification of sex from skeletal remains is one of the main objectives of physical anthropology, being realized based on the differences of form and size of the bones.

The mandible is one of the most resistant bones of the human skeleton and it provides a lot information allowing the study of sex, age and gender among others.

With this literature review we try to clarify the main characteristics that help us to identify the mandibular sexual dimorphism with a series of articles in the last 5 years, the radiographic studies and the samples are the morphometric tests performed among others.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. ANTROPOLOGÍA FÍSICA

La curiosidad por conocer y descubrir al hombre, así como sus características físicas, variaciones y modalidades, tanto internas como externas, se remonta a la misma humanidad, pero no es hasta la segunda mitad de siglo XIX cuando nace la Antropología física como ciencia organizada y sistemática. (1)

Pierre Morel expone que existen dos etapas bien diferenciadas en la historia del conocimiento del hombre, una primera que va desde la antigüedad hasta el siglo XVIII, que se ocupó de la morfología descriptiva, y una segunda etapa, la morfométrica que tuvo su apogeo en la segunda mitad del siglo XIX.(2)

Hipócrates (460-377 a.C) posee dos obras de especial interés antropológico; *De natura hominis* y *De aere, aquis et locis*. Mantiene la teoría de la influencia del medio sobre los caracteres físicos del hombre, manifestando las diferencias existentes entre los habitantes de

climas distintos. Aristóteles (384-322 a.C) también tiene obras de interés antropológico, siendo las más importantes: *De partibus animalium*, *De generatione animalium*, e *Historia animalium*. Empieza estudiando al hombre considerándolo el animal más completo, pues era el que mejor conocían, adelantándose veinte siglos en conocimientos de tal índole, pues ya nos hablaba de un mayor tamaño cerebral del hombre en comparación con otras especies animales. Aportó una gran información sobre herencia, crecimiento, proporciones del cuerpo infantil, etcétera, siendo lo más interesante el método seguido, usando análisis y síntesis, y llama antropólogo a quienes disertaban sobre la naturaleza moral del hombre.

Avanzando en el conocimiento físico del hombre hasta el siglo XIII, descubrimos que no fue hasta la formación de la Escuela de Alejandría cuando la anatomía humana adquirió su importancia, la cual es el fundamento de la Antropología. Durante más de cuarenta años Erasístrato (320-257 a. C) y Herófilo (335-280 a. C) realizaron disecciones y colaboraron en el conocimiento sobre anatomía humana, que finalizó tras el fallecimiento de ambos. Tienen que transcurrir cuatro siglos y pasar de Grecia y Egipto hacia Roma para señalar un nuevo florecimiento de la anatomía humana. En Galeno (131-200 d. C) encontramos diversas obras referente a las Antropología, y aunque no disecó al hombre, si lo hizo con monos antropomorfos ya que en dicha época disecar un cadáver humano constituía una profanación grave. Galeno si estudió los huesos humanos, y afirma una mayor semejanza del hombre con el mono, con respecto a otros animales.

Alrededor de 1200 surgen universidades y escuelas, y es en 1240 cuando se firma la ordenanza de Federico II dónde se exige estudiar siete años de medicina antes de ponerla en práctica, lo que implica disección del cuerpo humano, crucial para la ciencia médica y para la antropológica. Andrea Vesalius (1514-1564) destaca como célebre anatomista y en *De humani corporis fabrica, libri septem* rehízo toda la ciencia atómica humana. Son diversos los nombres de aquellos que colaboraron en la creación de una nueva anatomía, en especial Bartolomeo Eustaquio(120-1574), Grabelee Fallopio (1523-1562) y Realdo Colombo (1516-1559). Las ideas se difundieron dando lugar al siglo de los anatómicos, que como consecuencia provoca la separación de las ciencias médicas y las ciencias naturales. A partir del siglo XVI cabe destacar a P. Belon (1517-1564) quién inició el estudio comparativo sobre la homología existente entre los órganos de distintos grupos animales, así como Ambroise Paré (1510-1590) que estableció el estudio comparativo de los esqueletos del hombre, mamíferos y aves. Sinérgico al desarrollo de la anatomía y de la medicina como ciencias, se produce el avance de la zoología y la fisiología general, lo que implica la

delimitación de médicos y naturalistas en sus respectivos campos de trabajo.

Es en el siglo XVIII cuando la antropología se independiza de la zoología general, y son tres los nombres los que merecen especial mención: Linneo, Buffon y Blumenbach. Carlos de Linneo (1707-1778) refleja en todas sus obras su condición de eminente naturalista y de creyente, pues a través de éstas intenta conciliar los dogmas de fe con sus observaciones científicas, no dejando de ser el creador de la sistemática en zoología y botánica. Linneo entiende que los antropoides están más cerca del hombre que de los monos pero cree firmemente en el testimonio de que Dios creó una sola pareja humana.

Dejando aparte a Aristóteles, se puede decir que el Conde de Buffon (Georges Louis Leclerc, 1707-1778) es el auténtico fundador de la Antropología, en cuya obra *Histoire naturelle générale et particulière des animaux*, se plantean tres problemas de especial interés antropológico: la especie, su existencia y variaciones; las relaciones entre el hombre y los animales; y las razas humanas. El concepto de Buffon de los seres vivos y del hombre es que todas las divisiones y clasificaciones implican el paso gradual de unas a otras, por lo que es uno de los predecesores del transformismo de la evolución, que más adelante seguirían Lamarck o Darwin entre otros.

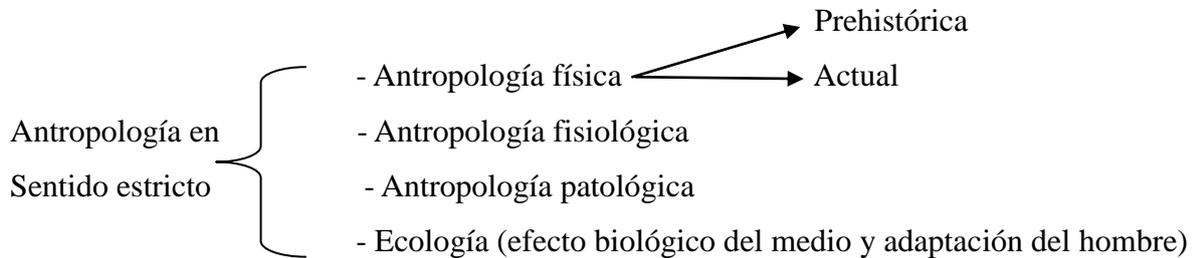
Inspirado en las teorías de Buffon, J. F. Blumenbach (1753-1840) publica en 1775 su obra más importante, *De generis humani varietate nativa*, donde usa la palabra antropología dos veces y le da su sentido actual. En su obra mantiene el criterio evolucionista argumentando el género humano a favor de la unidad, y basándose en el material craneológico que estudió clasificó a los hombre en cinco variedades: caucásica, mangólica, atiópica, americana y malaya.

La época contemporánea de la Antropología se denomina en el segundo tercio del siglo XIX, donde los avances en geología, estratigrafía y paleontología animal y vegetal, dan lugar a un número mayor de testimonios en favor del origen prehistórico del hombre, así como diversos descubrimientos que lo corroboran.

Edouard Lartet (1801-1871) describe las primeras formas fósiles de monos antropomorfos a las que denomina *Pliopithecus* y *Dryopithecus*, y es considerado el propulsor de la Paleontología humana. (1)

La antropología física recibe significados variables, ya que son numerosos los autores que la describen en manuales y libros. Según Pierre Morel se define como el estudio de las características somáticas que permite clasificar a los hombres en diferentes raza, lo que debido al aspecto de la antropología estática no es más que un estadio preparatorio de otra forma de esta ciencia, que debe ser dinámica. Éste autor explica que puesto que el hombre es

un ser parecido ya hace largo tiempo, evolucionado en un medio geográfico y social que puede modificarlo considerablemente. Las diferentes disciplinas antropológicas quedan resumidas en el siguiente esquema(3):



En el manual sobre antropología física de Juan Comas se expone que actualmente la palabra antropología se usa para dos conceptos distintos, por un lado en sentido lato es la ciencia comparativa del hombre, tratando de sus diferencias y causas en lo referente a estructura, función y otras manifestaciones de la humanidad, según el tiempo variedad, lugar y condición. De ésta manera se ha ido dividiendo en distintas ramas llegando a constituir ciencias independientes como son la Arqueología o la Paleoantropología entre otras. Por otro lado la palabra antropología se utiliza de modo restringido limitando de manera exclusiva a la Antropología física. Es por ello que indica que al antropólogo físico le corresponde investigar el origen y evolución del hombre mediante los restos fósiles y otras evidencias, de tal manera que se estudie la altura, el origen de las diferencias sexuales en la forma y tamaño del cuerpo y sus segmentos, edad y otros aspectos de identificación y características humanas.

En un pasado no muy lejano se consideraba la Antropología física como una técnica, con una actitud estática y con énfasis en la taxonomía, debido a que el método fue desarrollado antes de aceptarse la tesis evolucionista, siendo en ese sentido una ciencia cuyo núcleo fue la medición de forma corporal, es decir la Antropometría.

A la nueva Antropología física le anteceden consideraciones que señalan amplias perspectivas a las que se debe abrir, con nuevas finalidades y métodos de trabajo, dónde pudiera decirse:

- a) La Antropología física necesita un marco teórico consistente y debidamente formulado.
- b) Las teorías evolucionistas deben ser aplicadas a los problemas de la evolución humana.
- c) Hay que abandonar ciertos conceptos básicos ya insostenibles.

d) Estamos en un período de transición, durante el cual surgirán grandes diferencias en las opiniones personales, y éstas habrán de ser resultas por la investigación.(1)

Antonio J. Martínez Fuentes en su libro define el término antropología se deriva de dos antiguas palabras griegas: Anthropos (hombre) y logos (tratado, estudio de), es decir, es la ciencia que se dedica al estudio del hombre. Con dichos términos poco infiere sobre la forma o el método de esta disciplina para estudiar el ser humano, pues la medicina o la psicología también se ocupan del hombre. De modo que para completar la definición señala como realiza el trabajo ésta ciencia, refiriéndose a la antropología física como la ciencia encargada de estudiar los aspectos físicos de ser humano, comprendiendo la evolución y las variaciones biológicas. Es por esto que le concierne indagar en el origen y la dirección de las variaciones que existen entre individuos y grupos, en el pasado y en el presente. Define la antropología como un campo extenso en los que se incluye la paleoantropología, osteología, raciología, crecimiento y desarrollo, genética humana, primatología, etcétera.(2)

El antropólogo físico pudo creer que su tarea se limitaba a medir, clasificar y especular, pero ahora se precisan métodos que prueben y demuestren la certeza de las teorías. Stanley M. Gran realiza un nuevo planteamiento sobre ésta ciencia de manera explícita y genuina a lo que llama la “más nueva antropología física”, considerando rebasada la época de la antropología física anatómica y destacando la necesidad de familiarizarse con las nuevas y diversas tecnologías y técnicas de estudio.(1)

2.2. DIMORFISMO SEXUAL

Uno de los principales objetivos de la antropología física y/o forense es la identificación del sexo a partir de los restos humanos, pues el sexo forma parte del perfil biológico individual junto a la edad, estatura o afinidad poblacional. (4)

La palabra dimorfismo proveniente del griego significa di: dos y morphe: forma.

En el aspecto biológico se entiende como dos formas diferentes en las características físicas entre machos y hembras adultos de la misma especie, lo que resulta en variaciones marcadas tanto en el tamaño y las proporciones corporales como en la forma(5–7). Sin embargo, biólogos y médicos coinciden en que el concepto absoluto de tal es un ideal que no se alcanza en el mundo natural.(8) Dichas distinciones marcadas en el tamaño y forma corporal entre hombre y mujer se consideran típicas en determinadas especies de primates, como en el caso de los babuinos y en menor grado en especies como los chimpancés. (7)

Las implicaciones ecológicas y comportamentales que conlleva han sido documentados y discutido debido a que la ausencia o presencia de las características se consideran un correcto indicador del apareamiento, ya que la selección natural es más común en especies en que el

apareamiento se basa en la poliginia, bien existe una mayor competencia entre los machos por las hembras. Por lo contrario, en los casos en los cuales las especies son monógamas o la competencia es más reducida, el dimorfismo sexual puede ser casi inexistente.

Como consecuencia, la selección sexual es la que origina el dimorfismo sexual en relación con una gran variedad de características, siendo el tamaño corporal la más destacada.

Fruyer y Wolpoff (9) presentan una mayor diversidad de mecanismos influyentes en el dimorfismo sexual en humanos, que abarcan desde selección sexual orientada a la reproducción; división sexual del trabajo en las actividades económicas; roles sociales por sexo, no asociados a economía y sumatoria de modelos básicos, lo que nos lleva a considerar que el dimorfismo sexual en distintas especies es el conjunto de causas complejas y diferentes entre sí. Así mismo desde un punto evolutivo, Fruyer y Wolpoff justifican que los grupos humanos del Plio/Pleistoceno muestran un grado de dimorfismo más elevado que los sucesores, como también se ha demostrado que los grupos europeos del Paleolítico Superior presentan un mayor grado que sus descendientes del Mesolítico y Neolítico. De ésta manera se llega a la conclusión de que existe suficiente evidencia científica (fósil y contemporánea) para aducir la existencia del dimorfismo sexual y de su reducción durante el proceso evolutivo humano.(9) Un claro ejemplo de lo señalado son las mandíbulas pertenecientes a Homo heidelbergensis hallados en la sima de los huesos de Atapuerca, las cuales han permitido evidenciar un grado de dimorfismo sexual de ocho puntos por encima en comparación con los ejemplares de Homo sapiens modernos. (9)

Otros autores como White, declaran que el dimorfismo sexual humano es muy complejo y que su análisis debe incluir las dimensiones psicológica, comportamental y anatómica, pues en las diferencias que encontramos en los esqueletos se manifiestan en tamaño, robustez, rugosidad, y grandes áreas de fuertes inserciones musculares y crestas prominentes que predominan en el sexo masculino.(9)Teniendo en cuenta que el sexo es una variable dicotómica, en el esqueleto pueden existir formas intermedias ya que muchas de las características pueden solaparse. Es por ello necesario señalar la existencia de otros factores que pueden modificar las diferencias sexuales manifiestas a nivel del esqueleto, como la actividad física, la variabilidad inter e intrapoblacional y el estado nutricional. (10,11)

El cráneo, después de la pelvis, es la segunda estructura ósea que más fiabilidad aporta para estimar el sexo de un individuo adulto, ya que estima certeramente entre el 80% y 92 % de los casos.(12)Pero para ello es necesario conocer parámetros morfológicos específicos previos de la población perteneciente a los individuos a analizar, pues el dimorfismo sexual no es idéntico en todos los grupos humanos ni permanece constante en el tiempo como hemos

aclarado anteriormente.(13)Las estimaciones aportan una mayor fiabilidad directamente proporcional al conocimiento sobre morfología y tamaño de los huesos sobre la población a estudiar, así como sobre las variables que pueden interferir en los cambios que se produzcan. Numerosos estudios señalan que la altura facial, largo del cuerpo de la mandíbula y altura y ancho de la rama de la mandíbula son variables sexualmente dimórficas (14–16), es decir, que la morfología mandibular varía según el sexo(17–21) ,por lo que es utilizada como parámetro en las ciencias forenses(4,22)

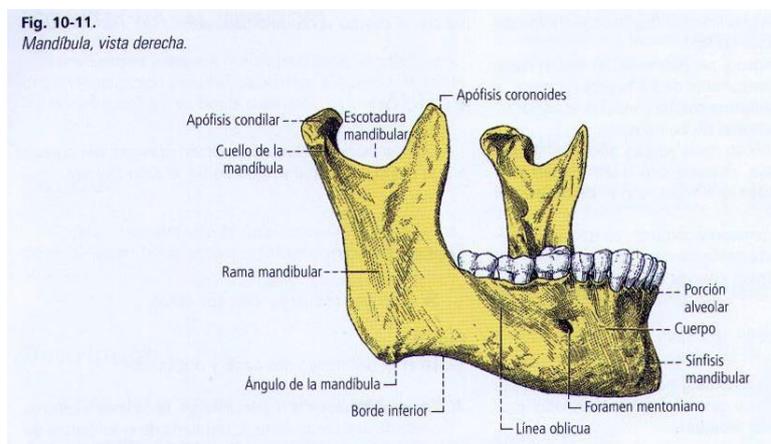
Existen variables que influyen en el dimorfismo sexual mandibular, como el tamaño corporal (23), la simetría de la cara (24), y la afinidad poblacional(21). Pero no debemos de obviar la existencia de un número desconocido de variables relacionadas con el dimorfismo sexual de la mandíbula, algunas de las cuales es necesario considerar previo a la realización de la estimación del sexo, como es la relación de la mandíbula respecto al cráneo pues existen diferencias significativas en determinadas mediciones mandibulares de individuos con clase III esquelética y el género al que pertenecen. Los hombres caucásicos prognáticos presentan mayores longitudes en la mandíbula y el maxilar, así como alturas faciales mayores que las mujeres(16).

3. MANDÍBULA

Hueso simétrico, impar y mediano, es un hueso móvil, situado en la parte inferior de la cara. Tiene un cuerpo de forma cóncava hacia atrás, semejante a una herradura, y sus extremos se dirigen verticalmente hacia arriba, formando con el cuerpo un ángulo casi recto. A continuación se describen el cuerpo y las dos ramas.

3.1.1 Cuerpo: se distinguen dos caras y dos bordes:

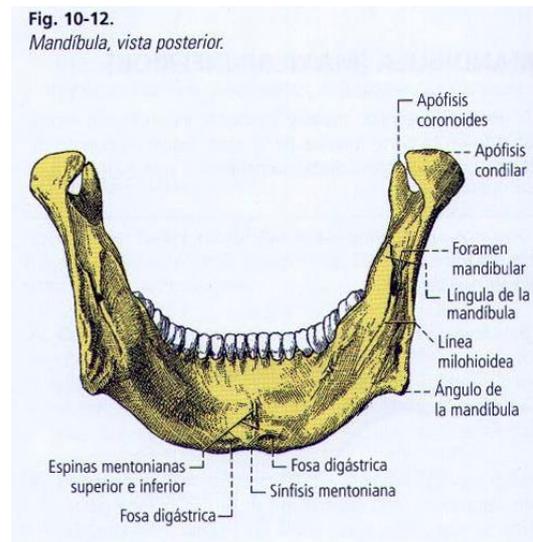
A. Cara externa: en la región anterior, en la línea mediana presenta una cresta vertical, resultado de la soldadura de ambas mitades del hueso: la sínfisis mandibular (fig.10-11). Por debajo de ésta se encuentra la protuberancia mentoniana.



Lateralmente y hacia atrás, a la altura de la implantación del 2° premolar se halla el foramen mentoniano, por donde emergen el nervio y los vasos mentonianos. Casi a mitad de distancia entre el arco alveolar y la base (borde inferior] de la mandíbula, a ambos lados de la

protuberancia mentoniana emerge la línea oblicua. En su comienzo sigue paralela a la base del hueso para dirigirse luego hacia arriba y atrás; atraviesa en diagonal esta cara y se continúa con el borde anterior de la rama. En esta línea rugosa se insertan los músculos: depresor del labio inferior y depresor del ángulo de la boca. En el área comprendida por encima de la línea oblicua y por debajo del arco alveolar se observan salientes verticales que corresponden a las eminencias alveolares; entre estas salientes existen surcos que corresponden a los tabiques interalveolares.

B. Cara posterior: hacia adelante presenta un surco vertical que corresponde a la sinfisis mandibular (fig. 10-12). En su parte inferior se observan salientes de inserción, las espinas mentonianas (geni), en número de cuatro: dos superiores, que dan inserción a los músculos genioglosos y dos inferiores, donde se insertan los músculos genihioides. Próximo a la línea mediana se encuentra el origen de la línea milohioide que asciende en forma oblicua hacia atrás, pasando por debajo del último molar, hacia la cara medial de la rama. En esta línea se inserta

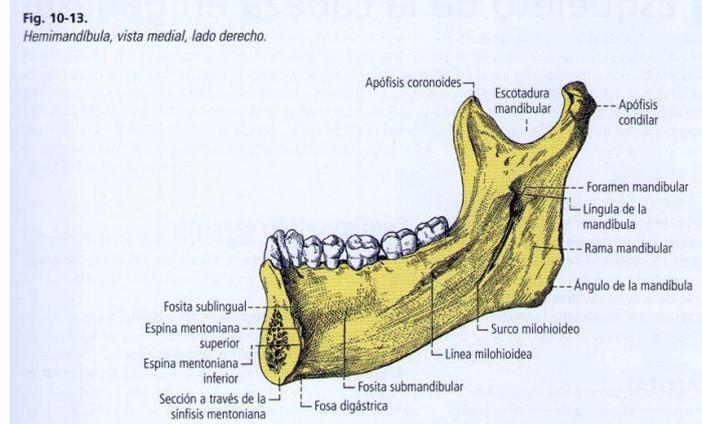


el músculo milohioideo, y en su parte posterior el músculo constrictor superior de la faringe. Esta línea milohioidea divide a esta cara en dos partes: una superior (bucal) que presenta, a cada lado de las espinas mentonianas la fosita sublingual. En ella se aloja el extremo anterior de la glándula sublingual. En la porción situada por debajo de la línea milohioidea se observa una depresión en la cual se aloja la glándula submandibular: la fosita submandibular.

C. Borde superior: es el arco alveolar y recibe a las raíces dentarias. Los alvéolos son simples adelante y más complejos hacia atrás, donde están formados por varias cavidades, separadas por los tabiques interradiculares, puentes óseos donde se insertan ligamentos dentarios.

D. Borde inferior: es redondeado.

Cerca de la línea mediana se observa la fosa digástrica, en la cual se inserta el vientre anterior del músculo digástrico. Hacia atrás, este borde puede presentar una escotadura para



el pasaje de la arteria facial.

3.1.2 Rama de la mandíbula: en número de dos, son cuadriláteras, dirigidas en sentido vertical, pero algo oblicuas de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás.

A. Cara lateral: presenta rugosidades producidas por la inserción del músculo masetero, más acentuadas en el ángulo de la mandíbula, el que puede presentarse proyectado hacia afuera y arriba por la tracción del músculo mencionado.

B. Cara medial: en la parte media de esta cara se observa una saliente aguda: la línula o espina de Spix de la mandíbula (fig. 10-13). Por detrás de esta línula se encuentra el foramen mandibular, por donde penetran el nervio y los vasos alveolares inferiores. De la parte posteroinferior de este foramen parte el surco milohioideo. Por detrás de éste, en la proximidad del ángulo de la mandíbula, la presencia de rugosidades importantes denota la firmeza de las inserciones del músculo pterigoideo medial.

C. Borde anterior: es oblicuo de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Agudo arriba se ensancha cada vez más hacia abajo, formando una depresión entre sus bordes. La vertiente medial se dirige hacia el borde superior del cuerpo y la lateral se continúa con la línea oblicua.

D. Borde posterior: es liso y redondeado; corresponde a la glándula parótida.

E. Borde superior: presenta, de adelante hacia atrás, tres accidentes importantes: la apófisis coronoides, que da inserción al músculo temporal; la escotadura mandibular, cóncava hacia arriba, que establece una comunicación entre la región maseterina en sentido lateral y la fosa infratemporal en sentido medial; la apófisis condilar, eminencia articular achatada en sentido anteroposterior y proyectada medialmente en relación con el borde de la rama. En el extremo de esta última se encuentra el cóndilo de la mandíbula, que a su vez está unido a la rama de la mandíbula por el cuello, en el cual se inserta, medialmente, el músculo pterigoideo lateral.

F. Borde inferior: se continúa sin línea de demarcación con el borde inferior del cuerpo.

Forma un ángulo muy marcado con el borde posterior; es el ángulo de la mandíbula, muy saliente, también llamado gonion.

3.2 Estructura

La mandíbula es un hueso extremadamente sólido, en especial a nivel de su cuerpo. El hueso compacto que lo forma es espeso y son necesarios traumatismos violentos para fracturarlo.

El borde superior del cuerpo está tapizado por una lámina bastante densa de hueso esponjoso que rodea a los alvéolos dentarios. El centro del cuerpo presenta el conducto mandibular que posee un número de conductos secundarios, verticales, que desembocan en cada alvéolo. Este

conducto mandibular se abre al exterior por medio del foramen mentoniano. La rama es menos espesa y menos sólida, pero su envoltura muscular la torna bastante poco vulnerable.

3.3 Anatomía de superficie: La mandíbula es bastante superficial y se la puede explorar en una gran extensión. Su cara profunda puede ser visible y explorada en el interior de la cavidad bucal. Su movilidad condiciona los movimientos de la masticación y la presencia, así como el desarrollo o la desaparición, de los dientes modifica el aspecto general del hueso y, por lo tanto, de la cara.(2)

4. OBJETIVOS

Con esta revisión bibliográfica del tema pretendemos analizar las principales características anatómicas en la mandíbula que se estudian para la identificación del género en humanos, centrándonos en aquellas referencias anatómicas con mayor importancia; basándonos en la mejor evidencia actual y la práctica basada en la investigación.

Objetivos específicos:

- 4.1. Identificar las principales referencias anatómicas en el estudio de la mandíbula humana.
- 4.2. Comparar dichas características para la identificación de género sexual.
- 4.3. Evaluar las características más predominantes en cada género.
- 4.4. Establecer el grado de veracidad de dichas conclusiones en la identificación sexual mandibular.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Para llevar a cabo la revisión sistemática de la literatura centrada en las principales características que diferencian la mandíbula humana entre el sexo masculino y femenino, se realizaron búsquedas a través de la base de datos PubMed y Scopus. El término adecuado de búsqueda para el dimorfismo sexual es “dimorphism” AND “mandible”; éstos términos fueron relacionados con “sex characteristics”, “sex differences”, “anthropology”, “physical”, “anthropometry” y se limitó la búsqueda a literatura publicada en los últimos 5 años, así como en humanos. Además se establecieron unos criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios para ser incluidos en este trabajo fueron los siguientes: debían ser artículos que estudiaran mandíbulas de homo sapiens en su mayor contenido, tanto femeninas como masculinas en los últimos 5 años. Los criterios de exclusión serían aquellos que estudiaran especies contrarios al género homo sapiens, artículos referidos a muestra específicas

(ejemplo; estudios cefalométricos y de ortodoncia, enfermedades...), artículos publicados hace más de 5 años o que no estén relacionados directamente con el tema en cuestión.

Descartamos los artículos muestras específicas ya que son situaciones especiales y queremos analizar las principales características en la población general, sin ninguna situación específica que pueda complicarlo.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras la realización de las sucesivas búsquedas en PubMed y en Scopus con la utilización de los términos (“sex characteristics” OR “sex differences” OR “dimorphism”) AND “ mandible” consisten en:

PubMed						
Búsqueda inicial:	Últimos 5 años:	Humanos:	Excluído 1:	Excluído 2:	Excluído 3:	FINAL
544	121	62	10	28	19	5

Scopus						
Búsqueda inicial:	Últimos 5 años:	Subjet área dentistry:	Excluído 1:	Excluído 2:	Excluído 3:	FINAL
2585	426	178	29	93	52	5

Con los artículos obtenidos tras los filtros usados en cada base de datos se procedió a la lectura de los abstract, los motivos de descarte fueron los siguientes:

- i. Exclusión: El objetivo del artículo va dirigido hacia la comprobación, verificación y precisión de métodos de análisis, medición y diferentes técnicas radiográficas y computarizadas.
- ii. Exclusión: El enfoque del artículo no está directamente relacionado con el tema en cuestión.
- iii. Exclusión: Los artículos se refieren de forma específica a patologías y/o maloclusiones dentarias y/o esqueléticas.

TÍTULO	AUTORES	REVISTA	AÑO	CONCLUSIONES
Sexual dimorphism of the mandible in a contemporary Chinese Han population	Hongmei Dong, Mohong Deng, WenPeng Wangc, Ji Zhang, Jiao Mua, Guanghui Zhu	Forensic Science International	2015	El estudio muestra que la mandíbula es un correcto indicador del dimorfismo sexual.
Morphological Study of the Lingula in Adult Human Mandibles of Brazilians Individuals and Clinical Implications	Nilton Alves, Naira Figueiredo Deana		2015	La altura de la línula y las distancias de las medidas, varían en función de la forma de ésta.
Changes in the sexual dimorphism of the human mandible during the last 1200 years in Central Europe	Šárka Bejdová, Václav Krajičeka, Jana Velemínská, Martin Horákc, Petr Velemínský	HOMO - Journal of Comparative Human Biology	2013	Se encontró un dimorfismo sexual significativo en el tamaño mandibular en todas las muestras.
Geographic Variation in Chin Shape Challenges the Universal Facial Attractiveness Hypothesis	Zaneta M. Thayer, Seth D. Dobson		2013	Los resultados del estudio sugieren que la forma del mentón no es estrictamente universal ya que hubo diferencias estadísticamente significativas entre regiones geográficas en ambos sexos.
Differences in 5 anatomic parameters of mandibular body morphology by gonial angle size in dentulous Japanese subjects	Shigeo Osatoa, Iwao Kuroyamaa, Shigeaki Nakajimaa, Takahiro Ogawaa, Kimiharu Misakib	Annals of Anatomy	2012	Se demuestra una diferencia significativa entre ambos tamaños GA observados en MCW, AD, y PMI, y que el dimorfismo sexual eran significativos para MCW y AD.
Sex determination using mandibular anthropometric parameters in subadult Iranian samples	Mitra Akhlaghi, Zahra Khalighi, Shayesteh Vasigh, Vahid Yousefinejad	Journal of Forensic and Legal Medicine	2013	La evaluación de la sínfisis, la altura y especialmente la anchura bigonial mandibular puede ser útil para la identificación de géneros con una precisión relativamente alta (86,2%) en muestras mayores de 12 años de edad.
Gender Determination by Mental Foramen and Height of the Body of the Mandible in Dentulous Patients A Radiographic Study	Moni Thakur, Vinay Kumar Reddy, Y.Sivaranjani, Shaikh Khaja	Indian Acad Forensic Med	2014	La altura de la mandíbula y la distancia desde el margen superior del foramen mentoniano a la cresta alveolar, pueden ser usadas para la determinación del sexo.
Sexual Dimorphism in Different Craneomandibular Relationships	Ana Bucchi; Cristina Bucchi Ramón Fuentes	Int. J. Morphol	2016	Una relación cráneo-mandibular retrognata o prognata, no afecta la estimación confiable del sexo de los individuos de población chilena.
Mandibular ramus: An indicator for sex determination - A digital radiographic study	Annamalai Ponnuswamy Indira, Archana Markande, Maria P David	Journal os forensic dental sciences	2012	La rama mandibular puede ser considerada como una herramienta valiosa en la determinación de género. Sugiere fuertemente el uso de rama mandibular como una ayuda para

				la determinación de género en el análisis forense.
Determination of sex by radiographic analysis of mental foramen in North Indian population	Akhilesh Chandra, Anil Singh, Manjunath Badni, Rohit Jaiswal, Archana Agnihotri	Journal of forensic dental sciences	2013	Las distancias desde el foramen mental hasta el borde inferior de la mandíbula muestran dimorfismo sexual en la población del norte de la India.

5. DISCUSIÓN

El primer objetivo propuesto en esta revisión bibliográfica es identificar las principales referencias anatómicas en el estudio de la mandíbula humana. El estudio sobre el dimorfismo sexual mandibular en una población contemporánea China Han incluye estudiar los siguientes once parámetros: (22)

Table 1
Description and abbreviation of the parameters on the mandible.

Parameters	Description	Abb.
Bi-condylar breadth	Direct distance between the two condyles	BC
Bi-gonial breadth	Direct distance between right and left gonion	BG
Bi-antegonial notch breadth	Direct distance between both antegonial notch depth	BA
Bi-mental foramina breadth	Direct distance between the two mental foramina	BM
Distance between mental foramen and mandibular inferior border	The shortest distance from the mental foramen to the inferior border of the mandible directly	DMI
Maximum mandibular ramus breadth	The direct distance between the most posterior point on the mandibular condyle to the most anterior tip of the coronoid process	MRB
Maximum mandibular length	The direct distance from the mental tubercle to the most posterosuperior point on the condyle	MDL
Maximum mandibular ramus height	The direct distance from the highest point on the mandibular condyle to gonion	MRH
Maximum mandibular body length	The direct distance measured from mental tubercle to gonion	MBL
Mandibular angle	The angle formed by the posterior border of the ramus and the inferior border of the mandible body	MDA
Mental angle	The angle formed at the mental symphysis between both mandibular rami	MA

El estudio morfológico de la línula en mandíbulas de humano adulto de individuos brasileños e implicaciones clínicas tiene como objetivo la correcta identificación del agujero mandibular (MF) (25) a partir del análisis de mandíbulas humanas adultas maceradas, estudiando la altura de la línula y proporcionando datos morfométricos para su ubicación, considerando aspectos tales como la forma de ésta, género y raza. La forma se clasificó en cuatro tipos (26): triangular, truncado, nodular, y asimilado. Para determinar la altura, se midió la distancia desde el punto más alto de la línula (L) hasta el punto más bajo del agujero mandibular (MF) (LMF), y además midieron las siguientes distancias:

- Desde la muesca mandibular (MN) hasta la línula: (MN-L)
- Del margen anterior de la rama de la mandíbula (A) a la línula: (AL)
- Desde el margen posterior de la rama de la mandíbula (P) hasta la línula: (P - L);
- Desde la base mandibular (MB) hasta la línula: (MB-L)

Numerosos investigadores han usado las características de la mandíbula para determinar el sexo, pero el grado y el patrón de dimorfismo en mandíbulas que es válido para una población

puede no ser el mismo para otro, (27,28) ya que básicamente el dimorfismo sexual en éste hueso se caracteriza principalmente por el tamaño, que es específico de la población. Otra razón para la variación en la exactitud de la clasificación es el hecho de que su morfología está potencialmente influenciada por factores externos(29). Por ello el artículo sobre los cambios en el dimorfismo sexual de la mandíbula humana durante los últimos 1200 años en Centroeuropa trata de examinar éstas variaciones mediante morfometría geométrica investigando tres poblaciones históricas de Europa central, la Baja Edad Media (Siglos 9-10), la Alta Edad Media (siglos 11-14), las edades modernas (siglos 16-18) y una Moderna (reciente, siglo XXI) también de Europa central.

En el estudio se abarcan los diferentes factores extrínsecos y la selección sexual que tiene una influencia muy importante (30,31) , al igual que el medio ambiente. La calidad de la dieta puede tener un efecto (32–34) , que está relacionado con el clima (35) y la clase social. (33) Se basó en la tomografía computarizada craneal (TC) de 290 individuos adultos de Europa Central (República Checa) de cuatro períodos diferentes de tiempo, con individuos de entre 20 y 60 años. La edad se estimó mediante una combinación de métodos(34-38). Las mandíbulas seleccionadas no presentaban patología esquelética ni atrofia, y se procedió a estudiar 27 puntos de referencia que fueron colocados en los modelos:(36)

Definitions of the landmarks used.

No. ^a	Landmark	Description
1	<i>Infradentale</i>	Midline point at the superior tip of the septum between the mandibular central incisors
2	<i>Supramentale</i>	The deepest point at the mandibular symphysis curvature (between the <i>infradentale</i> and <i>pogonion</i> landmarks)
3	<i>Pogonion</i>	The most projecting point of the chin in the median sagittal line
4	<i>Gnathion</i>	Most inferior midline point on the symphysis
5 and 6	C	Point mesial to the alveolar border of the canine
7 and 8	M ₁	Point mesial to the alveolar border of the first molar
9 and 10	M ₃	Point mesial to the alveolar border of the third molar
11 and 12	Mental foramen	Point in the middle of the mental foramen
13 and 14	<i>Lingula mandibulae</i>	The most prominent point at the <i>lingula mandibulae</i> or equivalent point in the posterior area of the mandibular foramen
15 and 16	Anterior ramus	Point at which the minimum breadth transects the anterior border of the ramus
17 and 18	<i>Coronion</i>	Most superior point on the coronoid process
19 and 20	Mandibular notch	Most inferior point on the mandibular notch
21 and 22	Root of sigmoid process	Point where the mandibular notch intersects the condyle
22 and 23	Condyle tip	Most superior point on the mandibular condyle
25 and 26	<i>Gonion</i>	Point along the rounded posterior–inferior corner of the mandible where a line bisecting the angle between the body and ramus would hit
27	Superior transverse torus	Most posterior midline point on the superior transverse torus

La forma de la barbilla se considera generalmente como un aspecto importante del atractivo facial, especialmente en los hombres(37). Algunas pruebas sugieren que los varones con mandíbulas anchas son vistos como socialmente dominantes a través de diversas culturas, (38,39) y también tienen mayor éxito reproductivo en algunas sociedades.(40,41) El artículo

sobre la variación geográfica de la forma de la barbilla desafía la hipótesis del atractivo facial universal, realizó un estudio para probar las diferencias de sexo en la forma de la barbilla comparando contornos de la superficie de la barbilla en hombres y mujeres en una muestra agrupada de 108 esqueletos humanos de nueve regiones geográficas.(42) Se procedió a la cuantificación de la forma de la barbilla mediante el análisis elíptico de las funciones de Fourier (EFFA)(43), y se tomaron tres trazados paralelos de los contornos de la superficie de la barbilla del lado derecho de cada sínfisis mandibular.

El primer contorno de la barbilla (contorno de la línea media, o MC) se tomó en la línea media de la sínfisis, a partir de la fosa digástrica y terminando en infradental.

El segundo contorno (contorno canino, o CC) se tomó en la cara medial del canino, paralelo a la línea media. El último (Contorno de incisivo, o IC) se tomó a medio camino entre el los primeros dos trazados, según lo determinado por los calibradores digitales. Cada rastreo del contorno de la barbilla fue escaneado, a continuación una elipse cerrada (Fourier Análisis es una técnica para calcular una función trigonométrica que puede usarse para describir la forma de la curva, o en este caso una elipse), y luego se digitalizó para realizar la EFFA. (42)

El artículo dirigido a las diferencias en 5 parámetros anatómicos de la morfología del cuerpo mandibular según el tamaño del ángulo goníaco en sujetos japoneses dentados, tuvo como propósito demostrar las relaciones entre el tamaño de ángulo goníaco (GA) y 5 parámetros morfométricos anatómicos (ancho cortical mandibular, MCW, profundidad de muesca antegonal, AD; Ángulo de muesca antegonal, AA; Índice mandibular panorámico, PMI; Índice cortical mandibular, MCI) del cuerpo mandibular en 23 sujetos entre 15 y 19 años (10 hombres y 13 mujeres) en 211 sujetos mayores de 20 años(106 hombres y 105 jóvenes japoneses dentadas) con radiografías dentales panorámicas.(42)

En el artículo dirigido a la determinación del sexo mediante parámetros antropométricos mandibulares en muestras subadultas iraníes, debido a que las características esqueléticas varían en cada población (12,44) y debido a que pocos estudios investigaron la mandíbula para determinar el sexo en subadultos(18,45), se realizaron mediciones antropométricas mandibulares para la determinación de género mediante el estudio de cadáveres iraníes jóvenes menores de 20 años. En concreto 45 cadáveres, 9 de hombres y 7 de mujeres menores de 12 años y 14 hombres y 15 cadáveres de mujeres estaban en el grupo de 12 a 19 años de edad. Las mediciones antropométricas fueron las :(46)

-Altura sinfisial

- Distancia del foramen mentoniano a borde basal
- Distancia del foramen mentoniano a borde alveolar
- Ángulo mentoniano
- Anchura mínima de la rama
- Ángulo mandibular
- Longitud del cuerpo mandibular
- Ancho bigonial

En el artículo sobre la determinación de género mediante un estudio radiográfico del foramen mentoniano y de la altura del cuerpo de la mandíbula en pacientes dentados, tiene como objetivo indicar las medidas medias de los bordes superior e inferior del agujero mentoniano al borde inferior de la mandíbula y a la cresta alveolar, así como medir la altura del cuerpo mandibular en las radiografías digitales panorámicas del lado derecho para determinar el género en una muestra de 102 ortopantomografías de pacientes dentados. (47)

El objetivo del artículo el dimorfismo sexual en distintas relaciones cráneo-mandibulares fue establecer si una relación cráneo-mandibular retrognata o prognata altera la correcta identificación del sexo en un grupo de individuos chilenos. Para ello se procedió a realizar las siguientes mediciones en 114 telerradiografías, de las cuales 38 pertenecen a pacientes ortognáticos, 36 pacientes retrognáticos y 40 paciente prognáticos (48):

- La altura facial, medida desde Nasion (N) hasta Gnation (Gn).
- La altura de la rama de la mandíbula medida desde Gonion (Go) hasta Condilion (Co).
- El ancho mínimo de la rama mandibular.
- El largo del cuerpo de la mandíbula desde Gonion (Go) hasta Gnation (Gn).

El estudio radiográfico digital de la rama mandibular como indicador para la determinación del sexo trata de evaluar la utilidad de la rama mandibular en la discriminación sexual en la población de Bangalore, y proponer el uso de la misma en el análisis forense para medir, comparar y evaluar las distintas mediciones observadas de la rama mandibular. Se realizó un estudio retrospectivo utilizando ortopantomografías de 50 varones y 50 mujeres, de entre 20 y 50 años, y se midieron los siguientes parámetros (49):

- Anchura máxima de la rama: Distancia entre el punto más anterior de la rama mandibular y una línea que conecta el punto más posterior del cóndilo y el ángulo de la mandíbula. (50,51)
- Ancho mínimo de la rama: Diámetro anterior-posterior más pequeño de la rama. (50)
- Altura condilar / altura máxima de la rama: Altura de la rama de la mandíbula desde el punto

más superior del cóndilo mandibular hasta el tubérculo o porción más prominente del borde inferior de la rama.(50)

-Altura proyectiva de la rama: Altura proyectiva de la rama entre el punto más alto del cóndilo mandibular y el borde inferior del hueso. (50)

-Altura coronoide: Distancia proyectiva entre la coronoides y la pared inferior del hueso. (50)

El artículo determinación del sexo por análisis radiográfico del foramen mentoniano en la población del norte de la India indica que las características del esqueleto varían según la población, siendo necesario unos estándares específicos de la población.(52) El foramen mentoniano es un hito estable en la mandíbula, (53) se trata de una abertura en forma de embudo en la superficie lateral de la mandíbula en el extremo del conducto mentoniano.(54) Es por ello que el objetivo de este estudio fue señalar las medidas medias de los bordes superior e inferior del foramen mentoniano al borde inferior de la mandíbula en radiografías panorámicas, en 100 radiografías de pacientes entre 18 y 62 años en las que se midieron las siguientes distancias:

-Desde el borde superior del agujero mentoniano hasta el borde inferior de la mandíbula (S-L)

-Desde el borde inferior del agujero mentoniano hasta el borde inferior de la mandíbula (I-L).

El segundo objetivo que pretende ésta revisión bibliográfica es comparar las características de las distintas referencias anatómicas para la identificación de género sexual. Anteriormente en el estudio sobre el dimorfismo sexual mandibular en una población contemporánea China Han se hizo referencia a once parámetros mandibulares a partir de mediciones pertenecientes a 203 CBCT, 96 de hombres y 107 de mujeres. (22)

Por otro lado el estudio morfológico de la línula en mandíbulas de humano adulto de individuos brasileños e implicaciones clínicas realizado sobre 253 hemimandíbulas, 96 hombres amerindios, 69 hombres caucásicos, 62 mujeres amerindias, y 26 mujeres de raza caucásica, determina que debido a la fuerte influencia de la raza en los datos obtenidos se centraron en el análisis de género, dónde se observa una diferencia estadísticamente significativa en la altura de la forma truncada y en las distancias MN-L,P-L, y MB-L, igualmente resultó en las medidas de la altura para la forma triangular, y con respecto a la forma nodular se observó que la distancia A-L no mostraba diferencias entre sexo. (27)

Los resultados referentes al dimorfismo de tamaño del artículo sobre los cambios en el

dimorfismo sexual de la mandíbula humana durante los últimos 1200 años en Centroeuropa, demostraron que las mandíbulas masculinas eran, en promedio, mayor en tamaño que las femeninas. La muestra moderna mostró la mayor diferencia entre hombres y mujeres, y la muestra de las edades modernas tempranas exhibió la segunda diferencia más grande. Por lo contrario la muestra de la Edad Media obtuvo la diferencia más baja, con lo que podemos concluir que las diferencias de tamaño aumentaron gradualmente con el tiempo.(36)

En lo que respecta al dimorfismo sexual de la forma se demuestra que:

-Muestra de la Alta Edad Media: las mandíbulas alrededor del gonion tenía el mayor grado de dimorfismo sexual en las cuatro muestras, el cual era más lateral en las mandíbulas masculinas que en las femeninas, mientras que las mandíbulas masculinas eran más anchas que las femeninas en todas las muestras. Los cóndilos se localizaron más medialmente en los varones que en las mujeres, y los procesos coronoides masculinos y los cóndilos fueron más largos y las ramas fueron más altas que los de las mujeres. La lingula mandibular masculina se colocó más superior, y las protuberancias mentonianas se localizaron más inferiormente, mientras que las mujeres mostraron proclinación de procesos alveolares e incisivos.

-Muestra de la Baja Edad Media: es la que tenía el grado más bajo de dimorfismo sexual. Los procesos coronoides mostraron un alto grado de diferencia de dimorfismo de forma, junto con los cóndilos mandibulares masculinos eran más largos que los de las mujeres, y estaban más inclinados hacia atrás. La rama masculina era más alta que la rama femenina, mientras el borde anterior femenino de la rama era más cóncavo en comparación con la masculina. El gonion masculino se localizó más anteriormente, mientras que las mujeres mostraron una proclinación de procesos alveolares, incisivos y caninos.

-Muestra de la edad Moderna temprana: el gonion se localizó más posteriormente, y el proceso coronoides y el cóndilo mandibular fueron más largos en los hombres. El cuerpo de la mandíbula fue mayor en los hombres, especialmente en la sínfisis.

-Muestra moderna: el gonion se colocó más anteriormente, los cóndilos eran más largos y se inclinaba anteriormente en los hombres. El sector del cuerpo mandibular alrededor de los terceros molares se colocó más medialmente y la región supramentoniana se localizó más anteriormente en los hombres.(36)

En el artículo sobre la variación geográfica en la forma de la barbilla que desafía la hipótesis del atractivo facial universal, se utilizaron análisis multivariante de varianza (MANOVA)

para probar las diferencias geográficas significativas en la forma de la barbilla entre los hombres y las mujeres, y se observó que tanto los hombres como las mujeres australianos difirieron de otras poblaciones teniendo menos protuberancias en promedio. Sin embargo, cuando repitió el MANOVA después de excluir la submuestra australiana, los resultados fueron estadísticamente significativos para ambos sexos.(42)

La comparación de los valores medios de cada parámetro entre el ángulo bajo del gonion (LGA) y ángulo alto del gonion (HGA) entre hombres y mujeres, referente a la diferenciación sexual en el artículo que estudia las diferencias en 5 parámetros anatómicos de la morfología del cuerpo mandibular según tamaño de ángulo del gonion en sujetos japoneses dentados, nos indica que los parámetros anchura cortical mandibular (MCW) y profundidad de muesca antegonial (AD) fueron significativamente mayores en hombres que en mujeres. El ángulo de la muesca antegonial para el grupo HGA fue significativamente mayor en mujeres que en los hombres y se observó una diferencia significativa en la distribución de los 3 índices corticales mandibulares (MCI) en el grupo LGA.(55) Además es posible que los cambios morfológicos en el área antegonial en los hombres fueran influenciados localmente por la masticación, mientras que las hormonas sexuales como el estrógeno además de la influencia local, influyeron sistemáticamente en las mujeres.(56)

Por otro lado en el estudio llevado a cabo en el artículo referente a la determinación del sexo mediante parámetros antropométricos mandibulares en muestras subadultas iraníes, en los cadáveres menores de 12 años las medidas antropométricas mandibulares no fueron significativamente diferente entre los dos géneros, mientras que en el grupo de edad 12 a 19 años, la altura de la sínfisis y el ancho bigonial fueron significativamente diferentes entre cadáveres masculinos y femeninos.(46)

Con respecto a la comparación de las mediciones en el estudio radiográfico sobre determinación de género a través del foramen mentoniano y de la altura del cuerpo de la mandíbula en pacientes dentados, las diferencias estadísticamente significativas fueron las siguientes:(47)

- Altura mandibular, SM a IB, IM a IB
- SM a IB en grupos menos de 25 años
- Altura mandibular en grupos de 25 a 30 años
- Altura mandibular, IM a IB, SM a AC en grupos mayores de 50 años

En los resultados del artículo el dimorfismo sexual en distintas relaciones cráneo mandibulares, se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se analizaron las variables dimórficas para hombres y mujeres para cada relación cráneo-mandibular por separado. Se indica que lo que separa a hombres de mujeres es una diferencia de tamaño y forma; los primeros tienden a tener mayores alturas faciales. Sin embargo, un aumento en la altura facial no implica un aumento proporcional de las demás variables, lo que causa una diferencia de forma. El largo del cuerpo de la mandíbula, la altura de la rama y el ancho de la rama son también mayores en hombres que en mujeres pero no aumentan de manera proporcional a la altura facial. (48)

En el artículo dirigido a un estudio radiográfico digital sobre la rama mandibular como indicador para la determinación del sexo, los valores medios mostraron que todas las dimensiones eran más altas para los hombres que para las mujeres. Las mediciones mandibulares que expresaban el mayor dimorfismo sexual eran la anchura mínima de la rama seguida por la altura condilar y la altura proyectiva de la rama. (49)

Tras la comparación de las distancias evaluadas en el estudio realizado en el artículo determinación del sexo por análisis radiográfico del foramen mentoniano en la población del norte de la India se llegan a los siguientes resultados:

- La distancia media desde el borde superior del agujero mental hasta el borde inferior de la mandíbula (S-L) en el lado derecho en los machos fue de 17.650 mm, mientras que en las mujeres fue de 16.150 mm. En el lado izquierdo, fue de 17,475 mm en los varones y de 15,787 mm en las mujeres.
- La distancia media desde el borde inferior del agujero mental hasta el borde inferior de la mandíbula (I-L) en el lado derecho en los varones fue de 12.670 mm, mientras que en las hembras fue de 11.462 mm. En el lado izquierdo, fue 12,583 mm en los varones y 11,250 mm en las hembras.
- La comparación de S-L entre hombres y mujeres mostró una diferencia significativa muy alta en ambos lados derecho e izquierdo. Del mismo modo, la comparación de I-L entre los hombres y las mujeres sugiere una diferencia muy significativa en ambos lados.
- La comparación de S-L e I-L entre los lados derecho e izquierdo en los hombres describió una diferencia no significativa. Del mismo modo, la comparación de S-L e I-L entre los lados

derecho e izquierdo en las mujeres también mostró una diferencia no significativa. (53)

Evaluar las características más predominantes en cada género es otro de los objetivos descritos anteriormente, por lo que a continuación se procede a exponerlas de cada artículo revisado.

En el estudio sobre el dimorfismo sexual mandibular en una población contemporánea China Han mediciones mandibulares pertenecientes a 203 CBCT, 96 de hombres y 107 de mujeres se observa que excepto el ángulo del mentón (MA) los restantes diez parámetros muestran diferencias significativas entre los dos sexos, y que los valores estudiados fueron mayores en hombres que en mujeres a excepción del ángulo mandibular (MDA). (57)

En el estudio morfológico de la línula en mandíbulas de humano adulto de individuos brasileños e implicaciones clínicas se encuentran diferencias sexuales en la altura para las línulas con formas truncadas y nodulares, se establecen diferencias significativas en la distancia MN-L. Se observan diferencias claras en P-L y MB-L en todas las formas, y sólo para la distancia A-L, no se observó diferencia entre sexos (57,58) En las mujeres, las distancias son más cortas o casi iguales a los encontrados en varones. Observamos que los valores de la altura, MN-L, P-L y MB-L fueron más bajos en mujeres y sólo la distancia A-L fue menor o equivalente a los encontrados en los hombres, confirmando que las mandíbulas masculinas son generalmente más grandes que las mandíbulas femeninas. (59)(57)

En el artículo sobre los cambios en el dimorfismo sexual de la mandíbula humana durante los últimos 1200 años en Centroeuropa se concluye que:

- Hubo una tendencia temporal en el dimorfismo sexual de tamaño, con diferencias entre sexos en aumento a través del tiempo, siendo de mayor tamaño la mandíbula masculina
- Los cambios de tamaño en las mandíbulas femeninas fueron un mejor reflejo de las condiciones ambientales y el clima que en mandíbulas masculinas.
- Hubo un rasgo de forma estable que muestra dimorfismo sexual en las cuatro muestras de nuestro estudio: el gonion se encuentra más lateralmente en las mandíbulas masculinas que en las femeninas, y las mandíbulas masculinas son relativamente más anchas que las femeninas.
- Las regiones con mayor dimorfismo sexual de forma fueron la rama y el cóndilo, y en menor medida, el cuerpo lateral y la sínfisis(21,60)

En lo referente al artículo sobre la variación geográfica en la forma de la barbilla que desafía la hipótesis del atractivo facial universal, los resultados sugieren que la forma de la barbilla es geográficamente variable en hombres y mujeres, que podría explicarse por las preferencias de apareamiento específicas de la región o bien deriva de la genética al azar.(42)

Los resultados obtenidos en el artículo dirigido a estudiar las diferencias en 5 parámetros anatómicos de la morfología del cuerpo mandibular según tamaño de ángulo goníaco en sujetos japoneses dentados indican que el dimorfismo se observó en MCW y AD. Los hallazgos demostraron que estos parámetros fueron significativamente mayores en hombres que en mujeres, siendo apoyado por hallazgos de otros autores.(56,61) Además se indica una diferencia de género en los sujetos completamente desdentados.(62) La tasa de reabsorción ósea cortical inferior mandibular después de la pérdida de los dientes es mayor en las mujeres que en los hombres. (56,61,63) Los resultados actuales mostraron que el AA en sujetos con HGA fue significativamente mayor en mujeres que en hombres independientemente del número de dientes remanentes, siendo esto similar a los hallazgos de Dutra (56). No hubo dimorfismo sexual significativo para PMI, que fue parecido a la observación en otro estudio(64) en que el PMI no se vio afectado por la edad o género. Una posible razón para el significativo dimorfismo sexual en la simetría MCI observada en sujetos con HGA es que la asimetría, con la combinación de C1 y C2, se produjo con frecuencia en los hombres de 20 a 50 años.

En el artículo dirigido a la determinación del sexo mediante parámetros antropométricos mandibulares en muestras subadultas iraníes, las mediciones en los cadáveres pertenecientes a individuos menores de 12 años indican que la determinación del género en estos rangos de edad es complicado, sin embargo en la muestra de 12-19 años la longitud del cuerpo mandibular y ancho bigonial era significativamente mayor en varones. En otro estudio realizado en Brasil en 2001 por Loth y Henneberg,(65) en base a 19 mandíbulas de edades 7 meses a 4 años, para estudiar la forma del mentón, los resultados revelaron que la mandíbula femenina tiene una forma más circular en comparación con la masculina. (46)

Con respecto a la comparación de las mediciones en el estudio radiográfico sobre determinación de género a través del foramen mentoniano y de la altura del cuerpo de la mandíbula en pacientes dentados, es posible concluir que la altura mandibular y la distancia desde el margen superior del agujero mentoniano a la cresta alveolar pueden usarse para

determinar el género. Se sacan las siguientes conclusiones de este estudio:

-La altura mandibular es mayor en los hombres en los tres grupos de edad.

-La distancia media del margen superior del agujero mentoniano a la cresta alveolar es mayor en hombres para el grupo de edad mayor de 50 años. (47)

El resultado del estudio realizado en el artículo dirigido al dimorfismo sexual en distintas relaciones cráneo-mandibulares indica que las variables dimórficas estudiadas, como son la altura facial, largo del cuerpo de la mandíbula y altura y ancho mínimo de la rama de la mandíbula, varían significativamente entre los sexos. Una diferencia importante en las mediciones mandibulares entre hombres y mujeres es el tamaño y la forma. Es relevante que las variables verticales (altura facial y altura de la rama) varían más que las variables horizontales (ancho de la rama y largo del cuerpo de la mandíbula), y son las que más ayudan a distinguir hombres de mujeres, siendo la altura de la rama mayor en hombres que en mujeres. Por el contrario, las variables horizontales son las que explica en mayor medida las diferencias morfológicas entre las distintas relaciones cráneo-mandibulares.(48)

En el artículo dirigido a un estudio radiográfico digital sobre la rama mandibular como indicador para la determinación del sexo se utilizaron mandíbulas para el análisis por dos simples razones: en primer lugar, parece haber una escasez de estándares que utilizan este elemento y en segundo lugar, este hueso se recupera en gran medida intacto.(60,66–68)

Las medidas de la rama mandibular, muestran diferencias estadísticamente significativas entre los sexos, todas ellas mayores en varones, lo que indica que la rama expresa un fuerte dimorfismo sexual. (49) Humphrey et al. (60) enfatizó que casi cualquier sitio de deposición ósea mandibular, reabsorción o remodelación parece tener importancia para convertirse en sexualmente dimórfico. Por lo tanto, el cóndilo mandibular y la rama en particular, son generalmente los más dimorfos sexuales ya que son los sitios asociados a mayores cambios morfológicos en tamaño y remodelación durante el crecimiento.(49)

De los resultados obtenidos tras la comparación de las distintas mediciones evaluadas en el estudio realizado en el artículo dirigido a la determinación del sexo por análisis radiográfico del foramen mentoniano en la población del norte de la India concluimos que:

-Los valores medios de S-L e I-L fueron significativamente altos en los hombres, cuyos resultados fueron acordes con los de Thomas et al., Mahima et al. Y Catovie et al.(69–71)

-Las distancias S-L e I-L para ambos lados mostraron que los valores eran casi similares, sin

diferencia significativa. Esto es similar al estudio de Thomas et al.(70)

-Si se obtiene una distancia por encima de 16,921 mm para S-L y 11,944 mm para I-L en la radiografía panorámica, el género será masculino en el 95% de los casos. De manera similar, si se obtiene una distancia inferior a 17,032 mm para S-L y 12,384 mm para I-L, el sexo será femenino en el 95% de los casos. Los resultados fueron similares al estudio realizado sobre una población del sur de la India por Mahima et al. En 2009, quien describió que si se obtiene una distancia superior a 1,7 cm para S-L y 1,48 cm para I-L, el sexo es masculino en el 99% de los casos.(69) Del mismo modo, si una distancia es inferior a 1,69 cm para S-L y 1,3 cm para I-L, el género es femenino. (53)

A continuación se discutirá el último objetivo propuesto; establecer el grado de veracidad de las conclusiones en la identificación sexual mandibular de los artículos seleccionados.

El estudio sobre el dimorfismo sexual mandibular en una población contemporánea China Han intenta definir qué medidas mandibulares proporcionaron la mayor información sobre las diferencias entre los sexos. El DFA univariado muestra entre 61,1 y 81,8%, mientras que el LRA univariado produjo precisiones de asignación que van desde 58.0 a 79.0%. La exactitud del orden de asignación de las ecuaciones univariadas por LRA se observa similar a los obtenidos por DFA univariado y también muy cerca al tamaño de Cohen. Además, encontramos que MDL y BC muestran un mayor dimorfismo que los otros parámetros en DFA o LRA univariante, obteniendo una precisión de clasificación alrededor del 80%. MBL y MDA muestran el peor significativo de sexo, ya que la precisión fue menor del 65% por ambos métodos de análisis. Por tanto DFA y LRA pueden usarse para predecir el sexo y considerarse clasificadores simples y rápidos, que pueden producir resultados simples independientemente del nivel de experiencia estadística del usuario.(57) Por otro lado en el estudio morfológico de la línula en mandíbulas de humano adulto de individuos brasileños e implicaciones clínicas proporciona datos adicionales sobre la altura de la línula y datos morfométricos para su ubicación considerando aspectos tales como la forma, el género y la raza, aportando una información que hasta la fecha no había sido reportados en la literatura.(27)

En el artículo sobre los cambios en el dimorfismo sexual de la mandíbula humana durante los últimos 1200 años en Centroeuropa, la línea de base para la selección del material esquelético era un buen estado de conservación de la mandíbula, incluyendo la identificación intacta, y

llevar a cabo el método visual de Bruzek, (72) el cual arroja una tasa de precisión cercana al 98% cuando se utiliza el hueso de cadera entero. Sin embargo en el artículo sobre la variación geográfica en la forma de la barbilla que desafía la hipótesis del atractivo facial universal, los tamaños de las muestras específicas de cada región eran relativamente pequeñas, por lo que se aumenta las posibilidades de un error. Así, la estrategia de muestreo tuvo su efecto realizando análisis entre poblaciones más conservadoras.(42)

En el artículo dirigido a las diferencias en 5 parámetros anatómicos de la morfología del cuerpo mandibular según el tamaño del ángulo goníaco en sujetos japoneses dentados se hace referencia a los datos derivados de la morfometría mandibular usando DPRs, los cuales deben ser evaluados después de categorizar el tamaño y el género de GA de antes de la selección de la terapia de implante, pero no aporta datos concluyentes a éste objetivo de la revisión.(55)

En el artículo dirigido a la determinación del sexo mediante parámetros antropométricos mandibulares en muestras subadultas iraníes, los resultados muestran que las mediciones antropométricas no son útiles para la determinación del sexo en muestras con menos de 12 años de edad. En escenarios como explosiones, desastres aéreos y otros accidentes, dónde sólo podría estar disponible la mandíbula, la evaluación de la altura de la sínfisis y especialmente la anchura bigonial mandibular pueden ser útiles para distinguir los géneros con una precisión relativamente alta (86,2%) en muestras mayores de 12 años de edad.(46)

El artículo referente a la comparación de las mediciones en el estudio radiográfico sobre determinación de género a través del foramen mentoniano y de la altura del cuerpo de la mandíbula en pacientes dentados, concluye que pueden ser necesarios grandes grupos de estudio y otra evaluación exhaustiva de otros parámetros relacionados con la altura de la mandíbula y el foramen mentoniano para dar resultados más definitivos y confirmativos. (47)

En el artículo dirigido al dimorfismo dexual en distintas relaciones cráneo-mandibulares, se concluye que las variables que explican con mayor peso las diferencias morfológicas entre hombres y mujeres no son las mismas que explican las diferencias entre individuos con distintas relaciones cráneo-mandibulares. Esto puede explicar por qué en la muestra, el porcentaje de casos correctamente asignados a cada sexo en la regresión logística sea bastante alto (88,6 %), lo que sugiere que puede hacerse una estimación del sexo confiable independiente de la relación cráneo mandibular del individuo. La única variable analizada que

se recomienda no considerar cuando se estima sexo y se desconoce la relación cráneo mandibular del individuo es el largo del cuerpo de la mandíbula. Tanto el retrognatismo y prognatismo, como otras variaciones morfológicas, añaden variabilidad a las medidas lineales, las que pueden estar afectando las estimaciones del perfil biológico de un individuo, por lo que requieren ser más estudiadas. (48)

El artículo dirigido a un estudio radiográfico digital sobre la rama mandibular como indicador para la determinación del sexo, indica que la fiabilidad de la determinación del sexo depende de la integridad de los restos y del grado de dimorfismo sexual inherente a la población. (73) Cuando se dispone de todo el esqueleto adulto, el sexo puede determinarse hasta el 100% de precisión, pero en casos de desastres masivos en los que habitualmente se encuentran huesos fragmentados, no es posible determinar el sexo con una precisión del 100% y depende en gran medida de las partes disponibles del esqueleto. (50,73) El cráneo es la parte más dimórfica y fácilmente sexuada del esqueleto después de la pelvis, proporcionando una precisión de hasta el 92%, (50) pero en los casos en que no se encuentra el cráneo intacto, la mandíbula puede desempeñar un papel vital en la determinación del sexo, ya que es el hueso más dimórfico, más grande y más fuerte del cráneo. (50,73–75) El dimorfismo en la mandíbula se refleja en su forma y tamaño. (50) Los huesos masculinos son generalmente más grandes y más robustos que los huesos femeninos. (73) Se sabe que el desarrollo relativo (tamaño, fuerza y angulación) de los músculos de la masticación influye en la expresión del dimorfismo mandibular, ya que las fuerzas masticatorias ejercidas son diferentes. (67) Humphrey et al. (62) mostró que los sitios asociados con los mayores cambios morfológicos en tamaño y remodelación durante el crecimiento son el cóndilo mandibular y la rama en particular, que por tanto son generalmente los más dimorfos sexualmente. Las mediciones de la rama mandibular tienden a mostrar un mayor dimorfismo sexual, y las diferencias entre los sexos son generalmente más marcadas en la rama mandibular que en el cuerpo mandibular. (62) La rama mandibular puede ser considerada como una herramienta valiosa en la determinación de género, ya que posee resistencia a los procesos de daño y desintegración. Encontramos que las medidas de la rama mandibular usando ortopantomografías eran confiables para la determinación del sexo. Por lo tanto, sugerimos fuertemente el uso de rama mandibular como una ayuda para la determinación de género en el análisis forense. En vista de estos hallazgos, se recomiendan estudios adicionales sobre poblaciones más diversas para evaluar la importancia de estos parámetros. (49)

Con base en los resultados del estudio realizado en el artículo referente a la determinación del sexo por análisis radiográfico del foramen mentoniano en la población del norte de la India, es posible concluir que las distancias desde el foramen mentoniano hasta el borde inferior de la mandíbula presentan dimorfismo sexual en dicha población. La radiografía panorámica es eficiente para realizar las medidas propuestas y puede considerarse como un método radiográfico adicional para determinar el sexo de los restos óseos. La técnica es particularmente importante en eventos de desastres masivos, en los cuales las mandíbulas están disponibles en fragmentos.

Estos resultados sugieren que si se obtiene una distancia por encima de 16,921 mm para S-L y 11,944 mm para I-L en la radiografía panorámica, el género será masculino en el 95% de los casos. Si se obtiene una distancia inferior a 17,032 mm para S-L y 12,384 mm para I-L, el sexo será femenino en el 95% de los casos. Los resultados fueron similares al estudio realizado sobre una población del sur de la India por Mahima et al. En 2009 quién describió que si se obtiene una distancia superior a 1,7 cm para S-L y 1,48 cm para I-L, el sexo es masculino en el 99% de los casos. Del mismo modo, si una distancia es inferior a 1,69 cm para S-L y 1,3 cm para I-L, el género es femenino. (71) Grupos de estudio más amplios y evaluación integral de otros parámetros relacionados con el foramen mentoniano son necesarios para confirmar aún más los resultados. (53)

6. CONCLUSIONES

- 1- La fuerte influencia de la raza hace muy variable el dimorfismo sexual en cada población por lo que la exactitud de la estimación del sexo basada en la mandíbula es variable. Es por tanto necesario unos estándares osteométricos específicos de la población para la determinación del sexo.
- 2- El tamaño de la mandíbula masculina es mayor que la femenina.
- 3- Las diferencias de tamaño aumentan gradualmente con el tiempo.
- 4- El ángulo mandibular es mayor en las mujeres que en los hombres.
- 5- Las diferencias estadísticamente significativas son generalmente notorias en los adultos, y prácticamente bajas en muestras infantiles.
- 6- La altura de la rama, el estudio del gonion, el ángulo mandibular y el estudio del cóndilo, son las mediciones que en general más datos aportan.
- 7- La mandíbula desempeña un papel vital en la determinación del sexo, ya que es el hueso más dimórfico, más grande y más fuerte del cráneo, siendo clave para la identificación en accidentes y desastres naturales.

- 8- La radiografía panorámica puede considerarse suficientemente eficiente para realizar las medidas y por lo tanto puede considerarse como un método radiográfico adicional para determinar el sexo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Comas J. GENERALIDADES. In: Comas J, editor. MANUAL DE ANTROPOLOGÍA FÍSICA. 1957. p. 19–55.
2. LATARJET M, LIARD AR. Huesos de la cara. In: LATARJET M, LIARD AR, editors. ANATOMÍA HUMANA. 4ª. 1983. p. 91–3.
3. Morel P. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA ANTROPOLOGÍA. In: Morel P, editor. LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA. 1964. p. 7–9.
4. Standards for data collection from human skeletal remains : proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History, organized by Jonathan Haas / volume editors, Jane E. Buikstra and Douglas H. Ubelaker, assistant editor, David Aftandilian ; contr.
5. Rebato E, Susanne C, Chiarelli B. Para comprender la antropología biológica : evolución y biología humana. Verbo Divino; 2005.
6. Baño Breis F del. Diccionario de ciencias naturales y términos afines. Edit. Regional; 1982.
7. Introduction to Physical Anthropology, 2013-2014 Edition - Robert Jurmain, Lynn Kilgore, Wenda Trevathan, Russell L. Ciochon - Google Libros.
8. Blackless M, Charuvastra A, Derryck A, Fausto-Sterling A, Lauzanne K, Lee E. How sexually dimorphic are we? Review and synthesis. American Journal of Human Biology [Internet]. 2000 Mar [cited 2017 Apr 18];12(2):151–66. Available from: [http://doi.wiley.com/10.1002/%28SICI%291520-6300%28200003/04%2912%3A2%3C151%3A%3AAID-AJHB1%3E3.0.CO%3B2-F](http://doi.wiley.com/10.1002/%28SICI%291520-6300%28200003%2912%3A2%3C151%3A%3AAID-AJHB1%3E3.0.CO%3B2-F)
9. Frayer DW, Wolpoff MH. Sexual Dimorphism. Annual Review of Anthropology. 1985 Oct;14(1):429–73.
10. Stewart TD. Manual of Physical Anthropology. Juan Comas. Thomas, Springfield, Ill., 1960. xxi + 775 pp. Illus. \$17.50. Science. 1961;133(3456).
11. Digging Up Bones.
12. Steyn M, Işcan MY. Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites. Forensic science international. 1998 Nov 30;98(1–2):9–16.
13. Garvin HM, Sholts SB, Mosca LA. Sexual dimorphism in human cranial trait scores: Effects of population, age, and body size. American Journal of Physical Anthropology. 2014 Jun;154(2):259–69.
14. Suazo Galdames IC, Zavando Matamala DA, Smith RL. Sex determination in mandibles in the first year of life by a quantitative approach. Int j morphol. 2009;113–6.
15. Binnal A, Yashoda Devi B. Identification of Sex using Lateral Cephalogram: Role of Cephalofacial Parameters. Kailasam S, editor. Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology. 2012 Oct 15;24:280–3.

16. Baccetti T, Reyes BC, Mcnamara JA. Gender Differences in Class III Malocclusion. 510 Angle Orthodontist. 2005;75(4).
17. Loth SR, Henneberg M. Mandibular ramus flexure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. American Journal of Physical Anthropology. 1996 Mar;99(3):473–85.
18. Kharoshah MAA, Almadani O, Ghaleb SS, Zaki MK, Fattah YAA. Sexual dimorphism of the mandible in a modern Egyptian population. Journal of Forensic and Legal Medicine. 2010 May;17(4):213–5.
19. Suazo Galdames I, Zavando D. Age Effect in the Morphological Traits Performance for Sex Determination in Human Skulls and Mandibles. International Journal of Morphology. 2012 Mar;30(1):296–301.
20. Leversha J, McKeough G, Myrteza A, Skjellrup-Wakefiled H, Welsh J, Sholapurkar A. Age and gender correlation of gonial angle, ramus height and bigonial width in dentate subjects in a dental school in Far North Queensland. Journal of clinical and experimental dentistry. 2016 Feb;8(1):e49-54.
21. Franklin D, O'Higgins P, Oxnard CE, Dadour I. Sexual dimorphism and population variation in the adult mandible : Forensic applications of geometric morphometrics. Forensic science, medicine, and pathology. 2007 Mar;3(1):15–22.
22. Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico | ZFD Ziviler Friedensdienst.
23. Kimmerle EH, Ross A, Slice D. Sexual Dimorphism in America: Geometric Morphometric Analysis of the Craniofacial Region. Journal of Forensic Sciences. 2008 Jan;53(1):54–7.
24. Little AC, Jones BC, Waitt C, Tiddeman BP, Feinberg DR, Perrett DI, et al. Symmetry Is Related to Sexual Dimorphism in Faces: Data Across Culture and Species. Reimchen T, editor. PLoS ONE. 2008 May 7;3(5):e2106.
25. Yoshida T, Nagamine T, Kobayashi T, Michimi N, Nakajima T, Sasakura H, et al. Impairment of the inferior alveolar nerve after sagittal split osteotomy. Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery. 1989 Aug;17(6):271–7.
26. Sekerci AE, Cantekin K, Aydinbelge M. Cone Beam Computed Tomographic Analysis of the Shape, Height, and Location of the Mandibular Lingula in a Population of Children. BioMed Research International. 2013;2013:1–8.
27. Alves N, Deana NF. Morphological Study of the Lingula in Adult Human Mandibles of Brazilians Individuals and Clinical Implications Morphological Study of the Lingula in Adult Human Mandibles of Brazilians Individuals and Clinical Implications. 2016;2015(August).
28. Garvin HM, Ruff CB. Sexual dimorphism in skeletal browridge and chin morphologies determined using a new quantitative method. American Journal of Physical Anthropology. 2012 Apr;147(4):661–70.
29. Smith HF. Which cranial regions reflect molecular distances reliably in humans? Evidence from three-dimensional morphology. American Journal of Human Biology. 2009 Jan;21(1):36–47.
30. Swaddle JP, Reiersen GW. Testosterone increases perceived dominance but not attractiveness in human males. Proceedings Biological sciences. 2002 Nov 22;269(1507):2285–9.
31. Thayer ZM, Dobson SD. Sexual dimorphism in chin shape: Implications for adaptive hypotheses. American Journal of Physical Anthropology. 2010 Nov;143(3):417–25.
32. Lieberman D. The evolution of the human head. Belknap Press of Harvard University Press; 2011. 756

- p.
33. Ulijaszek SJ, Mann N, Elton S. Evolving human nutrition : implications for public health. 405 p.
 34. Varrela J. Dimensional variation of craniofacial structures in relation to changing masticatory-functional demands. *European journal of orthodontics*. 1992 Feb;14(1):31–6.
 35. Nicholson E, Harvati K. Quantitative analysis of human mandibular shape using three-dimensional geometric morphometrics. *American Journal of Physical Anthropology*. 2006 Nov;131(3):368–83.
 36. Bejdová Š, Krajíček V, Velemínská J, Horák M, Velemínský P. Changes in the sexual dimorphism of the human mandible during the last 1200 years in Central Europe. *HOMO- Journal of Comparative Human Biology*. 2013;64(6):437–53.
 37. Grammer K, Fink B, Møller AP, Thornhill R. Darwinian aesthetics: sexual selection and the biology of beauty. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 2003 Aug;78(3):385–407.
 38. Keating CF, Mazur A, Segall MH. A cross-cultural exploration of physiognomic traits of dominance and happiness. *Ethology and Sociobiology*. 1981 Jan;2(1):41–8.
 39. Rhodes G, Yoshikawa S, Clark A, Kieran L, McKay R, Akamatsu S. Attractiveness of facial averageness and symmetry in non-western cultures: In search of biologically based standards of beauty. *Perception*. 2001;
 40. Winkler EM, Kirchengast S. Body dimensions and differential fertility in !Kung San males from Namibia. *American Journal of Human Biology*. 1994;6(2):203–13.
 41. Mueller- U, Mann A. Facial dominance in Homo sapiens as honest signaling of male quality. *Behavioral Ecology* Vol. 8(5):569–79.
 42. Thayer ZM, Dobson SD. Geographic Variation in Chin Shape Challenges the Universal Facial Attractiveness Hypothesis. *PLoS ONE*. 2013;8(4):1–5.
 43. Thayer ZM, Dobson SD. Sexual dimorphism in chin shape: Implications for adaptive hypotheses. *American Journal of Physical Anthropology*. 2010 Nov;143(3):417–25.
 44. Fabian F, Mpembeni R. Sexual dimorphism in the mandibles of a homogenous black population of Tanzania. *Tanzania Journal of Science*. 2004 Oct 12;28(2):47–54.
 45. Norris SP. Mandibular ramus height as an indicator of human infant age. *Journal of forensic sciences*. 2002 Jan;47(1):8–11.
 46. Akhlaghi M, Khalighi Z, Vasigh S, Yousefinejad V. Sex determination using mandibular anthropometric parameters in subadult Iranian samples. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2014;22:150–3.
 47. Thakur M, Reddy KVK, Sivaranjani Y, Khaja S. Gender determination by mental foramen and height of the body of the mandible in dentulous Patients a radiographic study. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*. 2014;36(1):13–8.
 48. Cráneo-mandibulares R. El Dimorfismo Sexual en Distintas. 2016;34(1):365–70.
 49. Indira AP, Markande A, David MP. Mandibular ramus: An indicator for sex determination - A digital radiographic study. *Journal of forensic dental sciences*. 2012 Jul;4(2):58–62.
 50. Saini V, Srivastava R, Rai RK, Shamal SN, Singh TB, Tripathi SK. Mandibular Ramus: An Indicator for Sex in Fragmentary Mandible*. *Journal of Forensic Sciences*. 2011 Jan;56:S13–6.
 51. Wankhede KP, Bardale R V, Chaudhari GR, Kamdi NY. Determination of sex by discriminant function analysis of mandibles from a Central Indian population. *Journal of forensic dental sciences*.

- 2015;7(1):37–43.
52. Steyn M, İşcan MY. Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites. *Forensic Science International*. 1998;98(1):9–16.
 53. Chandra A, Singh A, Badni M, Jaiswal R, Agnihotri A. Determination of sex by radiographic analysis of mental foramen in North Indian population. *Journal of forensic dental sciences*. 2013 Jan;5(1):52–5.
 54. Haghanifar S, Rokouei M. Radiographic evaluation of the mental foramen in a selected Iranian population. *Indian Journal of Dental Research*. 2009;20(2):150.
 55. Osato S, Kuroyama I, Nakajima S, Ogawa T, Misaki K. Differences in 5 anatomic parameters of mandibular body morphology by gonial angle size in dentulous Japanese subjects. *Annals of Anatomy*. 2012;194(5):446–51.
 56. Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Mandibular bone remodelling in adults: evaluation of panoramic radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004 Sep;33(5):323–8.
 57. Dong H, Deng M, Wang W, Zhang J, Mu J, Zhu G. Sexual dimorphism of the mandible in a contemporary Chinese Han population. *Forensic Science International*. 2015;255:9–15.
 58. Jansisyant P, Apinhasmit W, Chompoonong S. Shape, height, and location of the lingula for sagittal ramus osteotomy in Thais. *Clinical Anatomy*. 2009 Oct;22(7):787–93.
 59. Afsar A, Haas DA, Rossouw PE, Wood RE. Radiographic localization of mandibular anesthesia landmarks. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 1998 Aug;86(2):234–41.
 60. Humphrey LT, Dean MC, Stringer CB. Morphological variation in great ape and modern human mandibles. *Journal of anatomy*. 1999 Nov;(Pt 4):491–513.
 61. Sağlam AA. The vertical heights of maxillary and mandibular bones in panoramic radiographs of dentate and edentulous subjects. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*. 2002 Jun;33(6):433–8.
 62. Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Radiomorphometric indices and their relation to gender, age, and dental status. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2005 Apr;99(4):479–84.
 63. Xie Q, Wolf J, Ainamo A. Quantitative assessment of vertical heights of maxillary and mandibular bones in panoramic radiographs of elderly dentate and edentulous subjects. *Acta odontologica Scandinavica*. 1997 Jun;55(3):155–61.
 64. Yüzügüllü B, Gulsahi A, Imirzalioglu P. Radiomorphometric indices and their relation to alveolar bone loss in completely edentulous Turkish patients: A retrospective study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2009 Mar;101(3):160–5.
 65. Loth SR, Henneberg M. Sexually dimorphic mandibular morphology in the first few years of life. *American Journal of Physical Anthropology*. 2001 Jun;115(2):179–86.
 66. Franklin D, Oxnard CE, O'Higgins P, Dadour I. Sexual Dimorphism in the Subadult Mandible: Quantification Using Geometric Morphometrics. *Journal of Forensic Sciences*. 2007 Jan;52(1):6–10.
 67. Franklin D, O'Higgins P, Oxnard CE, Dadour I. Discriminant function sexing of the mandible of Indigenous South Africans. *Forensic Science International*. 2008 Jul 18;179(1):84.e1–84.e5.
 68. South African Association for the Advancement of Science. D, O'Higgins P, Oxnard CE. South African journal of science. Vol. 104, South African Journal of Science. [South African Association for the

- Advancement of Science]; 2008. 101-106 p.
69. Indian Association of Medico-Legal Experts. VG, World Informations Syndicate. K, Srikanth HS. Medico-legal update : the official organ of the Indian Association of Medico-Legal Experts. Vol. 9, Medico-Legal Update. Dr. R.k. Sharma; 1996. 33-35 p.
 70. Madsen D, Thomas C, Whittle T. A Radiological Survey Of The Edentulous Mandible Relevant To Forensic Dentistry. 2004;
 71. Sveučilište u Zagrebu. Stomatološki fakultet A, Bergman V, Čatić A, Seifert D, Poljak-Guberina R. Acta stomatologica Croatica. Vol. 36, Acta stomatologica Croatica. School of Dental Medicine, University of Zagreb, Croatian Dental Society - Croatian Medical Association; 2002. 327-328 p.
 72. Bruzek J. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. American Journal of Physical Anthropology. 2002 Feb;117(2):157–68.
 73. Scheuer L. Application of osteology to forensic medicine. Clinical anatomy (New York, NY). 2002 Jun;15(4):297–312.
 74. The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans.
 75. Hu K-S, Koh K-S, Han S-H, Shin K-J, Kim H-J. Sex determination using nonmetric characteristics of the mandible in Koreans. Journal of forensic sciences. 2006 Nov;51(6):1376–82.