

**CLASIFICACION Y DESARROLLO EVOLUTIVO DE LA
ESPINA DE SPIX EN LA MANDIBULA HUMANA.**

ANTONIO ROSAS GONZALEZ *

* Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.)

INTRODUCCION

En el campo de la paleontología humana, el estudio de la mandíbula ocupa una posición relevante, ya sea por su relativa abundancia en el registro fósil, ya por las características evolutivas que se pueden deducir de su morfología. Su estudio, tanto de poblaciones fósiles como actuales, enfocado desde diferentes ópticas (funcional, evolutiva o puramente anatómica), reviste especial interés al ser la mandíbula pieza clave en el sistema biomecánico de la masticación, cuya influencia en los cambios anatómicos sufridos por la estirpe humana es manifiesta. Las relaciones anatómicas de forma y función en la mandíbula humana han sido puestos de manifiesto por diferentes autores (Wolpoff, 1975; Hylander, 1984). Al ser la mandíbula sede de la dentición inferior, se ve sujeta a toda la presión física y selectiva que sobre tan importante sistema funcional actúa. Al mismo tiempo, la mandíbula es parte integrante del total de la cabeza, y debe registrar tanto de forma directa como indirecta los cambios evolutivos que operan en el conjunto de esta estructura. Aún así, no existe un acuerdo explícito en cuanto a la utilidad de este hueso en la taxonomía de homínidos, debido, principalmente, a las aparentes contradicciones que se detectan al estudiar ciertos caracteres, como a la gran variabilidad que se observa en los diferentes restos. Ante este problema se impone un estudio pormenorizado de este hueso atendiendo al desarrollo de cada carácter y precisando, en la medida de lo posible, la génesis de la estructura considerada y su relación con otras formaciones mandibulares. De esta forma estaremos capacitados para entender una amplia variabilidad de formas y tamaños que de otra forma, ciertamente, se nos escapa.

El objetivo de este trabajo es dar una propuesta de clasificación de la estructura conocida como espina de Spix o *lingula mandibulae* y su relación dinámica con el surco milohioideo y orificio de entrada del canal dentario sobre la base de una hipótesis de trabajo que pretende explicar la génesis de esta región de la mandíbula.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este estudio han sido observadas tanto mandíbulas fósiles como actuales. Desgraciadamente, el número de mandíbulas fósiles que conservan la rama ascendente no es elevado, e incluso conservándose la rama, la región objeto de estudio está, en algunos casos dañada, lo que impide su caracterización. Las mandíbulas fósiles consideradas son: Peninj, ER729 (*Australopithecus boisei*); OH13 (*Homo habilis*); BK67, OH22 (Este de Africa, *Homo erectus*); Ternifine I, II y III (Norte de Africa, *Homo erectus*): HI y GI (Choukoutieu); Sangiran E (*Homo erectus*); Arago II* Arago XIII*, AT83*, Asych, Mauer y Montmaurin* (Pleistoceno medio, Europa). Los neandertales: La Ferrassie*, La Chapelle aux Saints*, Krapina K, Shanidar IV, Regourdou, Malarnoud*, Vindija 207, La Quina* y los infantiles Ehringsdorf G, La Fate y Jebel Irhoud. Por otro lado los restos de Pleistoceno superior de Tabun I, II, Skul IV y V y Chancelade. Como poblaciones humanas modernas se ha utilizado la población de Argin Sur (Nubia Sudanesa) serie X (SAX), así como otros restos dispersos de poblaciones medievales. Como criterios externos de comparación han sido utilizadas la colección de póngidos (*Pan*, *Gorila* y *Pongo*) del Instituto de Paleontología Humana (I.P.H.) de París y restos de primates de los géneros *Papio*, *Saimiri*, *Alouata*, *Cebus*, *Mandrillus* y *Hapale*.

El método seguido consistió en la observación visual y sistematización según el cuadro presentado. De otro lado, se ha procedido a la obtención manual con sustancias plásticas de estructuras similares a las clasificadas, observando los procesos a seguir para obtener dichas formaciones atendiendo principalmente a la necesidad de extraer o superponer material.

ANATOMIA

Aproximadamente en el centro de la cara interna de la rama ascendente de la mandíbula se localiza el orificio de entrada del canal dentario. Ventralmente, el orificio está limitado por la espina de Spix o *lingula mandibulae*; laminilla ósea de vértice craneal, donde se inserta el ligamento esfeno-maxilar. Del orificio mandibular parte, en dirección caudal, un canal óseo poco acusado, huella del nervio milohioideo (sulcus n. milohyoidei), y que puede transformarse en conducto por una laminilla ósea (Orts, 1970). No obstante, a pesar de esta caracterización, las variaciones de forma que pueden detectarse son grandes, desde la ausencia total de espina a un fuerte desarrollo de la misma, asociada a diferentes expresiones del surco milohioideo, constituido como un fuerte surco propiamente dicho o cerrado en conducto desde la

* Caracterizaciones realizadas sobre original. El resto de mandíbulas fósiles de homínido han sido estudiadas sobre molde.

entrada del canal dentario o por debajo de ésta. Con el fin de no perdernos ante esta gran variabilidad se ha construido el cuadro n° 1 en el que se asocian diferentes desarrollos de ambas formaciones.

La estructuración del cuadro pretende responder aun desarrollo dinámico de la conformación ósea de esta región. Como hemos citado anteriormente, la espina de Spix se constituye como una laminilla ósea; del mismo modo, el surco milohioideo se cierra en conducto por la superposición de otra lámina. Así, se observa que dependiendo del desarrollo óseo de la región, las estructuras en cuestión se conforman de diferente modo. Es de observar, por otra parte, que la *lingula mandibulae* se sitúa al término de una formación mandibular denominada *cresta endocondylea*, encargada de la transmisión de fuerzas desde el cóndilo al cuerpo mandibular (Aranbourg, 1963). Puede verse como en mandíbulas donde la cresta endocondílea está atenuada, empiezan a aparecer algunos esbozos de espina de Spix. Este es el caso de algunos representantes femeninos de los géneros *Papio* y *Pongo*, favorecida su formación por una profundización creciente del surco milohioideo, que deja al descubierto la entrada del canal dentario. De esta forma trabajamos sobre la hipótesis de que la formación de la espina de Spix es consecuencia de la reducción de otras estructuras, permaneciendo como estructura residual. El motivo de la persistencia de la espina se debe, en el marco de esta hipótesis, a la inserción del ligamento eseno-maxilar, cuya tracción puede remodelar la morfología de la espina, determinando su grado de apuntamiento.

DISCUSION

A continuación, y en base a comparaciones entre diferentes restos de homínidos y de primates actuales, trataremos de argumentar esta hipótesis.

En primera aproximación se observa en mandíbulas humanas actuales la presencia, casi constante (1) de *lingula mandibulae*. Por el contrario, en grupos no humanos la ausencia es lo habitual. A su vez esto se ve asociado a un marcado surco milohioideo en humanos (salvo excepciones que comentaremos) y de un leve, y a veces ausente, surco milohioideo en grupos no humanos.

En restos mandibulares de otros órdenes de mamíferos no Primates (Artiodáctilos, Perisodáctilos, Carnívoros, Lagomorfos, etc) no se aprecia la existencia de espina de Spix. Así pues, el problema se centra en la determinación del origen de esta estructura en ciertos primates y en especial en el grupo humano. Primeramente, es necesario determinar si esta estructura

(1) Hemos podido comprobar en algunas mandíbulas de Nueva Caledonia la ausencia de esta estructura.

surge como neoformación ósea, para lo cual habría que buscar una explicación bien adaptativa bien su correlación con otras estructuras de adquisición evolutiva reciente, o si el origen de ésta, es consecuencia de la desaparición de otras formaciones anatómicas y permanece como estructura residual.

Haciendo prácticas con materiales plásticos, se ha comprobado como, partiendo de una estructura primitiva de esta región mandibular, con fuerte desarrollo de superestructuras mandibulares (Complejo Y, consúltese Rosas, en prensa) puede diferenciarse sólo por pérdida de sustancia estructura tales como la *lingula mandibulae*, sin necesidad de incorporar nuevo material para la formación de la misma. Por otra parte, a medida que el surco milohyoideo se hace más profundo favorece el resalte de la espina.

Independientemente de los resultados experimentales la asunción de esta hipótesis conlleva una serie de implicaciones. La primera y fundamental es la ausencia de una *cresta endocondílea* pronunciada en restos con desarrollo de espina de Spix. Se observa como en restos de póngidos y otros primates, en los que la cresta que desciende del cóndilo está fuertemente marcada, el forfotipo habitual es el nº 1 (ausencia total de espina). En el caso opuesto, es decir, espina de Spix perfectamente desarrollada, ésta está siempre asociada a una ausente o muy escasa cresta endocondílea (tipo nº 3); ejemplos de esto lo vemos en la mayor parte de los hombres actuales, así como restos de homo erectus (BK67, Ckougoutien) y anteneandertales (Arago XIII y Montmourin). En los casos intermedios (tipo nº 2) se presenta un desarrollo medio de la cresta endocondílea junto con un desarrollo también intermedio de la espina de Spix. Esto se presenta en ejemplos tales como Atapuerca 83, OH22, Chancelade, Mauer, Ternifine I y II, Tabun II etc. (Ver tabla 1).

De otra parte se puede observar como en mandíbulas de fetos humanos, ya está diferenciada la *lingula mandibulae* antes de que la mandíbula llegue a ser funcional, lo que nos permite descartar la posibilidad de que su formación sea de carácter ambiental, consecuencia de inserción musculoligamentoso, de donde se desprende que las variaciones individuales observadas no responden tanto a un componente externo como más bien interno.

Hemos de hacer notar que si bien en un principio la profundización, y con ello la pérdida de sustancia ósea en torno al agujero mandibular, del surco milohyoideo permite la formación y contribuye a dar forma a la espina de Spix, el cierre en forma de conducto del surco puede deberse a cierto crecimiento óseo con cierta independencia de la reducción de la cresta endocondílea.

En la tabla 1 presentamos la distribución de ejemplos según los morfotipos considerados observándose como las formas más primitivas (Póngidos, cercopitecidos y otros Primates) así como *A. boisei* y algunos neandertales se sitúan según el morfotipo 1. El resto se sitúan en la línea 2 y 3 indistintivamente, viéndose un predominio de los hombres modernos en el morfotipo 3.

Un caso curioso digno de comentario lo constituyen los neandertales en los que mayoritariamente no se presenta un desarrollo total de la espina,

	A	B	C
	Mamíferos no primates	ER-729	Krapina K
	Primates inferiores	Shanidar IV	La Ferrassie
	Gorila		
1	Chimpancé		
	Orangután		
	Peninj		
	Sangiran E		
	Orangután♀	La Fate	Vindija 207
	Papio♀		OH22
	Arago II		AT-83
	Mauer		Ternifine II
2	Regourdou		Tabun II
	Asych		Krapina I
	Ehringsdorf G		
	Skhul IV y V		
	Tabun I		
	Jebel Irhoud		
	Chancelade		
	Arago XIII	Montmaurin	Actuales %↓
	BK67	Actuales %↓	
	OH13		
3	HI		
	GI		
	Malarnaud		
	Ternifine III		
	Actuales %↓		

Tabla 1. Distribución de las diferentes mandíbulas consideradas según los morfotipos propuestos.

agrupándose en torno a los morfotipos 1 y 2, en los que suele ser habitual un surco milohioideo cerrado en conducto. Esto, unido al fuerte resalte del complejo (ver Rosas e.p.), determina la ausencia de esta estructura.

CONCLUSIONES

La espina de Spix o lingula mandibulae se diferencia en la cara interna de la rama ascendente de la mandíbula como consecuencia de la desaparición

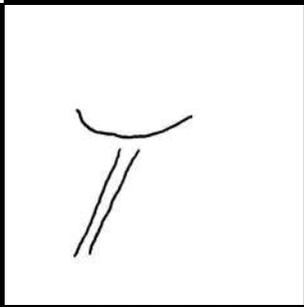
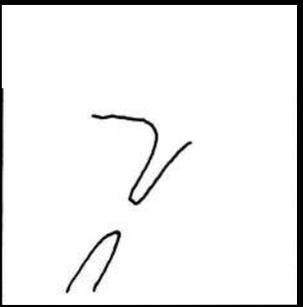
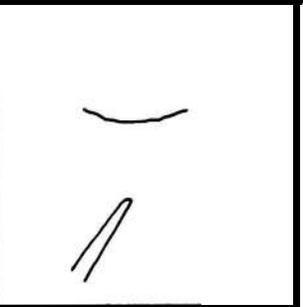
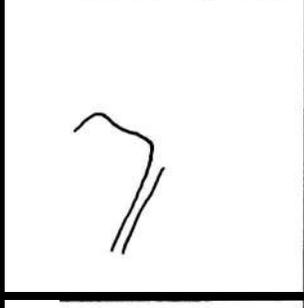
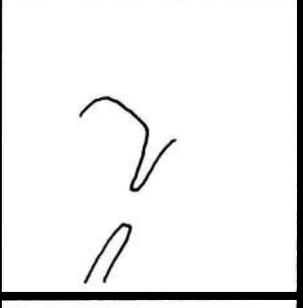
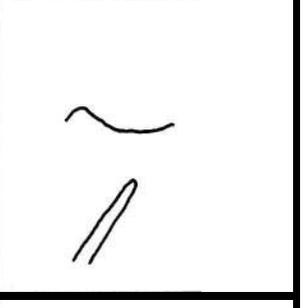
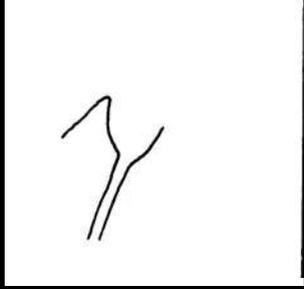
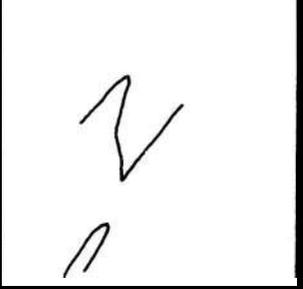
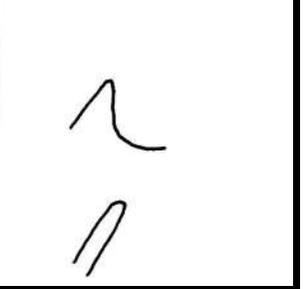
de otras estructuras mandibulares adyacentes, en especial la *crista endocondylea* y espesor óseo de la mandíbula en torno al orificio de entrada del canal dentario. Esto, a su vez, determina la mayor diferenciación del surco milohioideo. La diferente taxa de deposición ósea en ambas regiones conlleva a la aparición de varios morfotipos reflejados en la figura 1.

La presencia de *lingula mandibulae* en grupos filogenéticamente lejanos (si bien dentro de los primates superiores) debe ser interpretado como convergencia en la reducción de otras estructuras, cuyas causas aún desconocemos, pero ciertamente no nos informa sobre su aparición en un grupo y persistencia en otros descendientes. No es un buen marcador evolutivo.

La presencia en restos óseos fetales de esta estructura ya diferenciada descarta la posibilidad de un origen funcional, pudiendo estar precavidos para interpretar la variabilidad individual en términos no ambientales.

AGRADECIMIENTOS

A los doctores J.L. Heim (Musée de de L'Homme, París) y M. A. de Lumley (Laboratoire d'Anthropologie, Université Marseille-Aix-en-provence, Marseille) por permitirme el estudio de la colecciones de fósiles y moldes de los centros citados. Al Dr. E. Aguirre que ha posibilitado este estudio por medio de un contrato de estudios con cargo al proyecto n°1849/82 de la C.A.I.C.Y.T.

	A	B	C
1			
2			
3			

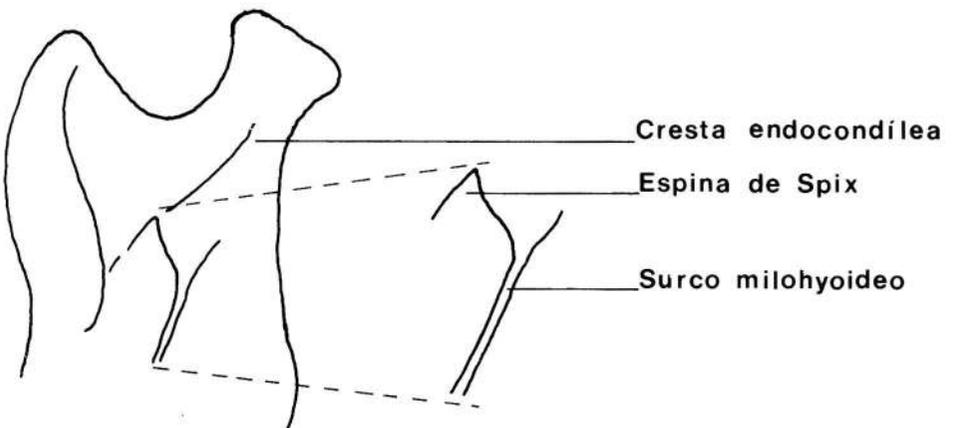


Figura 1. Representación esquemática de la gama de morfotipos de la espina de Spix (*lingula mandibulae*) y su relación con el surco milohyoideo.

BIBLIOGRAFIA

- ARAMBOURG, C. (1963). Le Gisement de Ternifine I. *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine*. París. Memoire 32.
- HYLANDER, W.L. (1984). Stress and Strain in the Mandibular Symphysis of Primates: A test of Competing Hypotheses. *Am. J. Phys. Anthropol.* 64:1-46.
- ORTS LLORCA, F. (1970). *Anatomia Humana*. Editorial Científico-Médica. Barcelona.
- ROSAS, A. (en prensa). Fragmentos mandibulares AT-83 y AT-75 de la Sima de los Huesos (Cueva Mayor) en la Sierra de Atapuerca. *El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*. Aguirre, Carbonell y Bermúdez de Castro eds. Junta de Castilla y León.
- WOLPOFF, M. (1975). Some Aspects of Human Mandibular Evolution. *Determinans of Mandibular Form and Growth*, J.A. McNamara Jr. (ed). Center for Human Growth and Development, Ann Arbor. Michigan.