

## El Enigma de los Neandertales

### Su lenguaje (Parte I)

Los neandertales son los homínidos extintos más directamente relacionados con los humanos contemporáneos.

El primer fósil documentado de neandertal se descubrió en Alemania en agosto de 1856 en el valle de Neander ('*thal*' significa *valle* en el dialecto local), a 12 kilómetros de Dusseldorf. Fue presentado por el Dr. Herman Schaaffhausen en la convención científica de la Sociedad de Historia Natural y Médica del Bajo Rin en junio de 1857. El descubrimiento alemán precede en tres años a la publicación s "*El Origen de la Especies*" de Charles Darwin.

Los neandertales poblaron Europa hace por lo menos 400.000 años, y Asia Occidental hace aproximadamente 150.000 años; por último, desaparecieron en forma misteriosa hace ~30.000 años.

Su mundo se limitó a Eurasia, extendiéndose desde Uzbekistan (en Asia Central - un hermoso paisaje montañoso), que incluía la región de Atai, al Sur de Siberia, hasta la meseta ibérica en España.

Hoy los seres humanos se clasifican como *Homo sapiens*. El lenguaje es la expresión de las tendencias cognitivas que nos hacen específicamente humanos.

1

El primer *Homo sapiens* apareció hace casi 200.000 años y se trasladó desde África hacia el hábitat de los neandertales hace aproximadamente 80.000 años.

Conforme a los estudios genéticos, la diferencia entre el humano y el chimpancé se ubica en 6.000.000 de años y el tiempo promedio de divergencia entre el humano y el neandertal, en 500.000 años.

La mayoría de los estudios genéticos sugieren que el neandertal y los humanos modernos no estuvieron íntimamente relacionados, pero tuvieron un antecesor común hace ~550.000 años.

El período de contacto, desde la convivencia con el humano moderno hasta la desaparición total de los neandertales llevó 50.000 años y 'aparentemente' sin cruzamiento alguno. Se pierde el rastro de los neandertales del registro fósil hace alrededor de 25.000 años.

El descubrimiento de los híbridos posibles genéticamente (es decir, la prole de padres genéticamente distintos, también palabra híbrida,

planta híbrida) sugiere que aún no hemos completado la historia de los neandertales.

¿Fueron una especie por separado -*Homo neanderthalensis*-, una rama del árbol evolutivo que se desvaneció y murió, o una especie que entró en un callejón sin salida, que evolucionó en su propia dirección y no en la dirección del hombre moderno, o fueron ancestros reales de algunas personas que viven hoy? Algunas características de los neandertales en los primeros europeos pueden sugerir que puede haberse producido un entrecruzamiento considerable entre el neandertal y el *homo sapiens*, con una coexistencia de 50.000 años; ciertamente mucho tiempo.

Un análisis del genoma del neandertal llevado a cabo en el 2010 indica que puede haberse realizado un entrecruzamiento. Quienes vivimos fuera de África somos portadores de un pequeño porcentaje de ADN neandertal.

La proporción de material genético heredado de los neandertales es de aproximadamente 1 a 4%. Es pequeño pero una proporción muy real de un ancestro en los no-africanos de hoy. Esto indica un flujo de genes de los neandertales al hombre moderno, es decir, un entrecruzamiento entre dos poblaciones.

### Observaciones comparativas sobre los fósiles neandertales y el sistema esquelético humano

Los neandertales masculinos medían aproximadamente 165 - 168 cm y pesaban 84 kg; tenían una estructura ósea robusta, con brazos y manos particularmente fuertes. Los Neandertales femeninos medían 150 cm, y tenían un peso estimativo de 80 kg.

La frente de los neandertales tenía prominente protuberancia en las cejas y frente con leve pendiente; sus cabezas eran más largas que las nuestras en dirección frontal a posterior, con una protuberancia occipital externa prominente (unión) y una fosa suprainiaca, una hendidura sobre el unión. El neandertal tenía proyecciones óseas sobre los lados de la abertura nasal y nariz grande.

Como característica, tenían la base del cráneo plana, en contraste con la base del neurocráneo del *homo sapiens*, que asciende desde la parte basal del occipital pasando por la parte posterior de la placa cribiforme del hueso etmoides en la parte anterior, con una inclinación de aproximadamente 40 grados.

La superficie oblicua de los huesos etmoides y esfenoides en el *homo sapiens* forma la unión entre el neurocráneo y el cráneo facial. La flexión de la base craneana en combinación con el prognatismo disminuido es un cambio único en el linaje humano.

Sin embargo, el aplanamiento de la base craneal es normal en el neonato humano y niños y puede observarse excepcionalmente en el hombre moderno adulto.

El cerebro del neandertal era tan grande como el del hombre moderno; el cráneo medía entre 1.200 y 1.740 cm<sup>3</sup>. Los cerebros de los neandertales femeninos tenían aproximadamente 200 cm<sup>3</sup> menos que los de los neandertales masculinos.

La fosa craneal posterior está formada por el hueso temporal y el occipital y contiene el cerebelo y el tronco encefálico; varios forámenes pasan a través de las paredes basales de esta fosa. El canal condilar (hipoglosal) anterior transmite el nervio hipogloso (par craneal XII). El **nervio hipogloso** puramente motor inerva el **músculo intrínseco de la lengua** y tres músculos extrínsecos de origen somático: el estilogloso, el hiogloso y el geniogloso. El nervio hipogloso contribuye a estabilizar los músculos del hueso hioides y el cartílago tiroideos, de crucial importancia durante la fonación y la deglución, e inerva a los diecisiete músculos de la lengua.

El canal condilar (hipoglosal) anterior del *homo sapiens* y del neandertal tienen mayor diámetro, en comparación con el del chimpancé, que no puede hablar.<sup>2</sup> En 1998, los investigadores de la Duke University publicaron sus mediciones sobre la dimensión del canal hipoglosal en el cráneo del neandertal y llegaron a la conclusión sobre las grandes variaciones de diámetro.

El cerebro del chimpancé macho es de 399 + 7,0 y el de la hembra de 366 + 6,5 cm<sup>3</sup>, en promedio. Los miembros del género *Homo* tienen cerebros más grandes y rostros más pequeños parecidos a los simios. Queda claro que los cuerpos erguidos y la locomoción bípeda han precedido en mucho a la evolución de los grandes cerebros: el del neandertal medía 1.450 cc y el del *homo sapiens* 1.345, en promedio.

La **mandíbula del neandertal** parece muy fuerte. Sin embargo, tiene pequeños molares, pero los incisivos son relativamente grandes y muestran mucho desgaste. Los forámenes mentales ubicados a cada lado, inferiores al segundo premolar, transmiten la arteria mental y la rama mental del nervio alveolar inferior. Los forámenes mentales del neandertal son más grandes, en comparación con

los del *homo sapiens*, que indica un mayor suministro de sangre en la zona facial y podría tener relación con el clima extremadamente frío en esa época. El tubérculo mental (en la punta del mentón) es pronunciado en el *homo sapiens* y está ausente en el neandertal, sugiriendo que el *homo sapiens* tiene más control de la motricidad gruesa del labio inferior. El tubérculo mental es el punto de los músculos *depressor labii inferioris* y *mentales*. Estos dos músculos proporcionan el control de la motricidad fina del labio inferior y son esenciales en el habla controlada y perfecta del *homo sapiens*.

Además, las ramas del nervio facial (par craneal VII) suministran al músculo orbicular de la boca (*orbicularis oris*) y a los músculos de la mejilla y del labio superior (*levator labii superioris*, *zigomaticus major*, *risorius*, and *depressor anguli oris*). Esta musculatura facial -los músculos de la expresión facial- juega un rol general en la fonación y la deglución.

La palabra **hioides** deriva del latín *hyooides*, que significa 'en forma de letra *Ipsilon* (U)'. Fue descubierto un hueso en el hombre neandertal, casi idéntico en su medida y forma al hioides de la población actual, en la cueva Mugharet el-Kebara, ubicada en el lado occidental del Monte Carmel en Israel por Baruch Arensburg y colaboradores, posibilitándoles sostener que el neandertal tenía la capacidad de hablar<sup>3,4</sup>. El esqueleto encontrado en la cueva de Kebara tiene una antigüedad de ~60.000 años. El esqueleto carece del cráneo completo, con excepción del hueso hioides. Este hueso flotante libre en forma de U consiste en una parte central llamada *cuerno* y un par de cuernos menores en forma lateral y un par de cuernos mayores en forma posterior. No articula con ningún otro hueso; los músculos proporcionan soporte y estabilidad. Está sujeto por el ligamento estilohioides que se encuentra entre el proceso estiloideo y los cuernos menores a cada lado.

Brevemente resumiremos el concepto del hueso hioides, debido a su función central durante la fonación y la deglución.

### **Complejidad de las funciones de Fonación y de Deglución: El concepto anatómico.**

Los estudios paleoantropológicos sobre el origen y la evolución del habla humana se han centrado principalmente en el descenso de la laringe durante la infancia y el período de la primera juventud con prerrequisito anatómico para la emisión. Esta característica morfológica "única"

relacionada con el habla se examinó a través de la comparación con los primates existentes.

Sin embargo, las recientes investigaciones en chimpancés, utilizando resonancia magnética, muestra el rápido descenso de la laringe en la primera infancia también<sup>5</sup>. Por otra parte, la laringe ha existido con formas variadas durante millones de años; todos los mamíferos tienen laringe.

De hecho, en los humanos la anatomía de descenso de la laringe se realiza a través tanto del descenso del esqueleto laríngeo en relación con el hioides y el descenso del hioides respecto del paladar duro y de la mandíbula. El descenso laríngeo no tiene mucho que ver con el habla; es más importante en la deglución.

Por ende, el tracto vocal supralaríngeo en el humano se desarrolla para formar un doble sistema de resonancia con un eje horizontal igualmente largo desde la pared posterior del tracto orofaríngeo hasta los labios y un eje vertical desde las cuerdas vocales verdaderas de la laringe hasta el paladar blando (componentes velares) y la epiglotis. En realidad, las vibraciones sónicas se transmiten a los pasajes nasales, orales y faríngeos, así como a los senos paranasales que producen la resonancia. La articulación se realiza variando las características de resonancia de la nasofaringe y la cavidad oral para producir los sonidos vocálicos; la interrupción de la resonancia produce los sonidos consonánticos.

La musculatura palatina y lingual cambia la forma de la orofaringe y limita intermitentemente el acceso a la nasofaringe, alterando las características de resonancia. En conjunto, la lengua, el paladar, los dientes y los labios modulan la resonancia.

*Sin embargo, "desde un punto de vista anatómico y fisiológico, la laringe es idéntica en todos los seres humanos. No obstante, no hay dos seres humanos cuya voz suene estrictamente de la misma forma. Para los propósitos prácticos, cada persona, como individuo, es un misterio para la ciencia."*<sup>6</sup>

El esqueleto laríngeo, incluyendo las cuerdas vocales, es el fundamento físico de la fonación y el hioides suministra la base para los movimientos de la lengua.

En forma acústica, tal configuración, en combinación con la movilidad de la lengua, posibilita el habla compleja del humano.

De hecho, la pieza más importante del complejo esqueleto laríngeo está constituida por las dos cuerdas vocales verdaderas. Sabemos, como cirujanos cardiovasculares, que la difícil extirpación

de un gran aneurisma torácico descendente puede dañar el nervio (recurrente) inferior izquierdo, una rama del nervio vago, que está ubicada por debajo del ligamento arterioso. El paciente finalmente tiene una cuerda vocal izquierda paralizada que adopta una posición media flácida cuando se produce la atrofia; la falta de tensión de la cuerda vocal produce una ronquera permanente.

El piso de la cavidad bucal está formado por el milohioides, el vientre anterior del digástrico, los músculos geniohioides y geniogloso y se denominan músculos suprahioides.

El nervio milohioides, una rama de la división mandibular del nervio trigémino (par craneal V), inerva el vientre anterior del músculo digástrico y el músculo milohioides. La rama digástrica del nervio facial (par craneal VII) inerva el vientre posterior del músculo digástrico y el músculo estilohioides. Las fibras del nervio espinal C1 que continúan con el nervio hipogloso (par craneal XII) inerva el músculo geniohioides.<sup>6</sup>

Ahora, los vientres anterior y posterior del músculo digástrico elevan al hueso hioides. El músculo estilohioides eleva y retrae el hioides. El músculo milohioides eleva el hioides, levantando por ende el piso de la boca. El músculo geniohioides tira hacia delante el hioides. Trabajando en forma conjunta, este grupo muscular estabiliza el hueso hioides y la laringe durante la deglución y la fonación. El músculo constrictor superior de la faringe y el músculo palatofaríngeo, inervado por el vago, elevan la orofaringe para establecer el sello velofaríngeo y para cerrar el istmo nasofaríngeo durante la deglución y la fonación.

Por el contrario, los músculos esternohioide, esternotiroide y omohioide, llamados músculos infrahioides, bajan el hueso hioides y la laringe durante la deglución y la fonación. Sobre el cartílago tiroides la tiroides eleva la laringe durante la deglución y la fonación<sup>7</sup>. En un trabajo conjunto, este grupo muscular estabiliza la laringe. Los músculos infrahioides son inervados por el asa cervical (C1-C3).

Seis nervios craneales -trigémino (par craneal V), facial (par craneal VII), Vago (par craneal X), glossofaríngeo (par craneal IV), accesorio espinal (par craneal XI), hipogloso (par craneal XII) y fibras del nervio espinal (C1) que continúan con el nervio hipogloso (después de que se separa la rama

superior del asa cervical) inervan el músculo geniohioides.

El nervio hipogloso puramente motor inerva diecisiete músculos intrínsecos de la lengua y tres músculos extrínsecos, los músculos estilogloso, hiogloso y geniogloso; cada músculo –que termina con el sufijo “gloso”- es inervado por este nervio, con la única excepción del músculo palatogloso que es inervado por el nervio vago.

La elevación del hueso hioides por contracción del digástrico y del milohioides tensa el hueso hioides cranealmente; esta acción también mueve la laringe unida al mismo debajo de la lengua, de modo que la epiglotis tome una posición más horizontal, colocando la laringe misma contra la epiglotis en la deglución.

El reestablecimiento del tracto respiratorio y la fonación es realizado por el reposicionamiento de la laringe mediante contracción de los músculos infrahioides (esternohioide, esternotiroides, omohioide) para tensar la laringe por el lado inferior. La contracción de los músculos hiogloso y geniogloso permiten volver a la lengua al piso de la cavidad bucal.

El palatogloso eleva la base de la lengua para presionar el bolo alimenticio a través de las fauces, ingresando en la faringe; el músculo estilogloso tensa la base de la lengua posteriormente, impulsando el bolo dentro de la orofaringe. El trigémino (cuerda timpánica), el glossofaríngeo y el vago participan en la sensibilidad de la cavidad bucal y de la orofaringe.

### El Concepto Funcional

Esta increíble concurrencia de nervios craneales centrales en el *homo sapiens*, que incluye los tres primeros nervios espinales que se ocupan de la movilidad y sensibilidad durante las funciones de la fonación y la deglución, podría no ser posible sin la coordinación fina de los núcleos sensoriales y motores del tallo cerebral y el comando de centros específicos del lenguaje en el cerebro. Se ha especulado, en explicaciones no probadas, sobre el aplanamiento de la base craneana y la falta de una laringe descendente anatómica como la imposibilidad del habla en los neandertales.

El problema debería encararse observando la función cerebral. Ciertamente, hoy la única estimación posible en este aspecto es el estudio de secuencias confiables del genoma obtenidas a partir del análisis de fósiles.

En el próximo *Tesoro* discutiremos sobre el FOXP2, que se piensa es el gen del lenguaje, porque los humanos que tienen un FOXP2 inactivo tienen impedimentos para el habla y deficiencias en los movimientos orofaciales. Afortunadamente, el gen FOXP2 está presente en el ADN de los fósiles neandertales<sup>8</sup>.

Este *Tesoro* –edición 33- es continuación de los previos y contiene una breve reseña, para únicos fines de educación humanística y cultural de nuestros estudiantes universitarios. Los próximos números seguirán la misma línea de investigación.

La bibliografía se completará en la próxima edición (Parte II).

Dr. Domingo S. LIOTTA  
Decano de la Facultad de Medicina  
Profesor de Anatomía Clínica

Dr. Jorge AFFANNI  
Director del Instituto de Neurociencia  
Profesor de Fisiología

Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.  
medicina@unimoron.edu.ar

### Bibliografía Citada

- 1-Lanneberg E. H. *Biological foundations of Language*, John Wiley & Sons, Inc.1967.
- 2-Kay R. F. et al. 1998, *The hypoglossal canal and the origin of human vocal behavior*, *Proceedings of the Natural Academy of Science* 95 (9): 5417-5419.
- 3-Arensburg B. et al. 1989, *A middle Paleolithic human hyoid bone*, *Nature* 338:758-760.
- 4- Arensburg B. et al. 1990, *A reappraisal of the anatomical basis for speech in Middle Paleolithic hominids* *American Journal of Physical Anthropology* 83, (2): 137-146.
- 5-Nishimura T. et al. 2003, *Descent of the larynx in chimpanzee infants* *Proceedings of the Natural Academy of Science* 100(12):6930-6933. (Dr. Nishimura, from the Primate Research Institute in Kyoto University).
- 6- Liotta D. *Amazing adventures of a heart surgeon. The Anatomy Lesson, The Existential two sides of Medical Science*, Chapter 31, 282-285, iUniverse Inc. New York, 2007.
- 7-April E. W. *Clinical Anatomy*, 3<sup>rd</sup> Edition, Williams & Wilkins, Chapter 34:573-577, 1997.
- 8- Green R.E. et al. 2006, *Analysis of one million base pairs of Neanderthal DNA*, *Nature* 444:330-336.

\*\*\*